

**PLAN**Malaysia

Perancangan Melangkaui Kelaziman  
*Planning : Beyond Conventional*

# GARIS PANDUAN PERANCANGAN LALUAN KENDERAAN MIKROMOBILITI







Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
**(PLANMalaysia)**  
**2023**

## **Cetakan Pertama 2023**

© Hakcipta  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
(**PLAN**Malaysia)  
Kementerian Pembangunan Kerajaan Tempatan

### **Hakcipta 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.

Diterbitkan di Malaysia  
oleh  
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa  
(**PLAN**Malaysia)  
Kementerian Pembangunan Kerajaan Tempatan  
Tel: 03-8091 0000  
<https://www.planmalaysia.gov.my>

## **Pemberitahuan**

Garis panduan ini telah diluluskan di Mesyuarat Jawatankuasa Perancangan dan Pembangunan Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (**PLAN**Malaysia) pada 8 Mei 2022, Mesyuarat Jawatankuasa Perancangan dan Pembangunan Kementerian Pembangunan Kerajaan Tempatan (KPKT) pada 27 Mac 2023 dan Mesyuarat Pasca Kabinet KPKT pada 12 April 2023.

Garis panduan ini tidak mengatasi mana-mana garis panduan lain sama ada dari segi subjek atau kandungan yang disediakan di bawah peruntukan oleh mana-mana pihak.

Pelaksanaan dan penguatkuasaan kepada garis panduan perancangan yang terkandung di dalam garis panduan ini perlu diselaraskan dengan rancangan pemajuan yang sedang berkuatkuasa di sesebuah kawasan pihak berkuasa perancangan tempatan. Ia juga perlu merujuk kepada dasar-dasar, pekeliling dan piawaian yang digubal dan dikuat kuasakan oleh pihak-pihak berkuasa berpandukan kepada skop kuasa yang diperuntukkan oleh undang-undang, serta garis panduan perancangan lain yang digubal oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (**PLAN**Malaysia).



<i>Isi Kandungan</i>	vii
<i>Senarai Rajah</i>	ix
<i>Senarai Jadual</i>	x
<i>Senarai Foto</i>	x
<i>Senarai Lampiran</i>	xii

## **1.0 PENGENALAN**

1.1	Tujuan	1
1.2	Objektif	1
1.3	Latar Belakang	1
1.4	Dasar dan Perundangan Berkaitan	3
1.5	Skop GPP	4
1.6	Pemakaian GPP	4

## **2.0 DEFINISI DAN KATEGORI KENDERAAN MIKROMOBILITI**

2.1	Definisi	5
2.2	Kategori	5

## **3.0 PRINSIP PERANCANGAN**

3.1	Selamat	6
3.2	Selesa	6
3.3	Bersambung	6
3.4	Mesra Pengguna	6
3.5	Mampan	6

## **4.0 GARIS PANDUAN PERANCANGAN**

4.1	Laluan	7
4.1.1	Kategori Laluan	7
4.1.2	Pengubahsuaian Laluan Sedia Ada	13
4.1.3	Kecerunan	16
4.1.4	Akses Masuk dan Keluar Kenderaan	16
4.1.5	Lencongan di Hentian Pengangkutan Awam	17
4.2	Lintasan	17
4.3	Kemudahan Sokongan	18
4.3.1	Hentian (Pit-Stop)	18
4.3.2	Tempat Letak Kenderaan Mikromobiliti	20
4.3.3	Stesen Pengecasan Kenderaan Mikromobiliti	21
4.3.4	Ruang Penyimpanan Kenderaan Mikromobiliti	21
4.4	Pencahayaan	22
4.5	Teduhan	23

## 5.0 GARIS PANDUAN REKA BENTUK

5.1	Komponen dan Elemen Laluan	23
5.1.1	Turapan	23
5.1.2	Permukaan Berwarna	24
5.1.3	Papan Tanda Laluan (Lane Marking)	25
5.1.4	Tandaan Laluan	27
5.1.5	Pemisah Fizikal	27
5.1.6	Pepaku Jalan (Road Studs)	28
5.2	Komponen dan Elemen Lintasan	29
5.2.1	Lintasan Berwarna	29
5.2.2	Bebendul Tanjakan (Curb Ramp)	30
5.2.3	Pulau Lindungan (Refuge Island)	30
5.2.4	Lampu Isyarat Lalu Lintas	31
5.2.5	Cermin Cembung Keselamatan	32
5.2.6	Redaan Trafik	33

## 6.0 MEKANISME PELAKSANAAN

6.1	Larangan Penggunaan Kenderaan Mikromobiliti Tertentu	36
6.2	Pengecualian Larangan	36
6.3	Pelaksanaan Pengecualian Larangan Melalui Program <i>Sandbox</i> Mikromobiliti	36
6.4	Tatacara Pelaksanaan Program <i>Sandbox</i> Mikromobiliti	37

## 7.0 PENYELENGGARAAN 39

## 8.0 PENUTUP 40

## LAMPIRAN 43

## SENARAI RAJAH

Rajah 1	: Contoh keratan rentas laluan khas kenderaan mikromobiliti <i>off-carriageway</i>	7
Rajah 2	: Contoh keratan rentas laluan guna sama kenderaan mikromobiliti <i>off-carriageway</i>	8
Rajah 3	: Contoh keratan rentas laluan khas kenderaan mikromobiliti <i>on-carriageway</i>	10
Rajah 4	: Contoh keratan rentas jalan guna sama antara kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain (percampuran aliran trafik)	11
Rajah 5	: Kaedah pengubahsuaian laluan kenderaan mikromobiliti di atas jalan	14
Rajah 6	: Kecerunan laluan	16
Rajah 7	: Contoh akses keluar dan masuk di laluan kenderaan mikromobiliti	16
Rajah 8	: Contoh laluan yang dilencongkan ke belakang hentian bas	17
Rajah 9	: Contoh pencahayaan yang mencukupi di sepanjang laluan kenderaan mikromobiliti	22
Rajah 10	: Contoh perletakan papan tanda	25
Rajah 11	: Cadangan contoh papan tanda panduan	26
Rajah 12	: Cadangan contoh papan tanda peraturan	26
Rajah 13	: Contoh dan cadangan papan tanda amaran kepada pengguna jalan raya	26
Rajah 14	: Cadangan lintasan berwarna seperti warna laluan	30
Rajah 15	: Contoh sistem lampu isyarat pintar	33
Rajah 16	: Perincian jenis bonggol jalan	34
Rajah 17	: Reka bentuk jalur rentas kuning	35
Rajah 18	: Contoh susun atur jalur rentas kuning tipikal dan kelompok	36
Rajah 19	: Jarak perletakan lampu kuning amaran di lintasan kenderaan mikromobiliti	36

Rajah 20	: Garis Panduan Pelaksanaan <i>Sandbox</i> Mikromobiliti	39
Rajah 21	: Proses Permohonan Program <i>Sandbox</i> Mikromobiliti	39

### **SENARAI JADUAL**

Jadual 1	: Kategori laluan kenderaan mikromobiliti	5
Jadual 2	: Jenis, kelebaran laluan dan had laju kenderaan mikromobiliti	12
Jadual 3	: Aspek penyelenggaraan laluan kenderaan mikromobiliti	40

### **SENARAI FOTO**

Foto 1	: Contoh penggunaan kenderaan mikromobiliti	2
Foto 2	: Contoh lokasi perkhidmatan penyewaan kenderaan mikromobiliti	3
Foto 3	: Laluan khas <i>off-carriageway</i> dengan penyediaan pemisah fizikal bagi mengasingkan kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki	8
Foto 4	: Laluan guna sama <i>off-carriageway</i> antara kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki	9
Foto 5	: Laluan guna sama kenderaan mikromobiliti dan pejalan kaki di taman rekreasi	9
Foto 6	: Laluan khas <i>on-carriageway</i> dengan pemisah fizikal bagi mengasingkan kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain.	10
Foto 7	: Jalan guna sama antara kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain tanpa penyediaan ruang khusus.	11
Foto 8	: Contoh laluan pejalan kaki yang diubah suai untuk diguna sama dengan kenderaan mikromobiliti	13
Foto 9	: Contoh penutup longkang tertutup dan arah pemasangan penutup longkang.	13
Foto 10	: Contoh laluan motosikal yang digunakan sebagai laluan kenderaan mikromobiliti	14

Foto 11	: Contoh akses keluar dari plot bangunan di laluan kenderaan mikromobiliti	16
Foto 12	: Contoh laluan kenderaan mikromobiliti di belakang hentian bas	17
Foto 13	: Cadangan lintasan khas kenderaan mikromobiliti yang diasingkan daripada lintasan pejalan kaki	18
Foto 14	: Cadangan lintasan guna sama kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki	18
Foto 15	: Contoh ruang awam yang dilengkapi tempat duduk sebagai <i>pit-stop</i> kepada pengguna kenderaan mikromobiliti	19
Foto 16	: Contoh perhentian bas jenis terbuka dan jenis berhawa dingin serta dilengkapi CCTV sebagai <i>pit stop</i> bagi pengguna kenderaan mikromobiliti	19
Foto 17	: Perhentian bas pintar Smart Selangor Bus Stop yang dilengkapi dengan pelbagai kemudahan sebagai <i>pit stop</i>	19
Foto 18	: Contoh kemudahan yang disediakan di <i>pit stop</i> iaitu tong sampah, papan informasi, mesin air dan peralatan pembaikan kecil	19
Foto 19	: Contoh tempat letak kenderaan mikromobiliti	20
Foto 20	: Tempat letak kenderaan mikromobiliti di stesen transit pengangkutan awam	20
Foto 21	: Contoh stesen pengecasan kenderaan mikromobiliti di dalam dan luar bangunan	21
Foto 22	: Ruang penyimpanan dan pengecasan bagi skuter elektrik dan basikal elektrik	21
Foto 23	: Contoh kenderaan mikromobiliti boleh lipat (foldable) memberi kelebihan penggunaan ruang penyimpanan yang lebih kecil	22
Foto 24	: Perletakan pencahayaan di sepanjang laluan kenderaan mikromobiliti <i>off-carriageway</i> dan <i>on-carriageway</i>	22
Foto 25	: Penanaman pokok teduhan di laluan kenderaan mikromobiliti memberi keselesaan kepada pengguna	23
Foto 26	: Contoh turapan laluan <i>off-carriageway</i> menggunakan <i>asphalt</i> dan <i>concrete</i>	24

Foto 27	: Permukaan berwarna dan anti gelincir bagi laluan kenderaan mikromobiliti <i>on-carriageway</i>	24
Foto 28	: Tandaan di laluan kenderaan mikromobiliti menggunakan simbol basikal dan skuter	27
Foto 29	: Contoh pemisah fizikal laluan khas kenderaan mikromobiliti <i>off-carriageway</i> menggunakan rel penghadang, landskap dan <i>curb</i>	28
Foto 30	: Cadangan penggunaan <i>flexible post</i> dengan <i>lane block</i> sebagai pemisah fizikal laluan <i>on-carriageway</i>	29
Foto 31	: Contoh penggunaan pepaku jalan	30
Foto 32	: Contoh bebendul tanjakan	31
Foto 33	: Contoh pulau lindungan kenderaan mikromobiliti	31
Foto 34	: Contoh lampu isyarat lalu lintas yang menggunakan simbol basikal dan skuter	31
Foto 35	: Contoh cermin cembung keselamatan di lintasan	33
Foto 36	: Contoh penggunaan bonggol getah dan satah halaju	35
Foto 37	: Penyediaan jalur rentas kuning sebelum lintasan kenderaan mikromobiliti	35
Foto 38	: Penyelenggaraan laluan kenderaan mikromobiliti	41

## **SENARAI LAMPIRAN**

Klasifikasi Kenderaan Mikromobiliti	43
-------------------------------------	----

## 1.0 PENGENALAN

### 1.1 Tujuan

Garis Panduan Perancangan (GPP) Laluan Kenderaan Mikromobiliti ini disediakan sebagai panduan kepada pihak berkuasa negeri, pihak berkuasa tempatan (PBT) dan pihak berkepentingan yang terlibat dalam perancangan dan reka bentuk laluan kenderaan mikromobiliti.

### 1.2 Objektif

Memastikan kenderaan mikromobiliti digunakan dalam persekitaran yang selamat dan terkawal.

### 1.3 Latar Belakang

#### 1.3.1 Senario Semasa

Seiring dengan peredaran masa dan teknologi terkini, pelbagai jenis kenderaan mikromobiliti diperkenalkan bagi menggalakkan penggunaan mobiliti mesra alam. Antaranya *moped*, basikal elektrik (e-bike), skuter elektrik (e-scooter), unisikal elektrik, papan selaju elektrik, papan roda (hoverboard) dan sebagainya.

Kenderaan mikromobiliti dilihat kian popular digunakan di Malaysia bukan sahaja untuk aktiviti riadah, malah sebagai alternatif mod pengangkutan sendiri oleh pelbagai peringkat umur bagi jarak perjalanan yang tidak dapat dilakukan dengan berjalan kaki. Kebanyakan struktur reka bentuk kenderaan mikromobiliti yang kecil, ringan, boleh lipat (foldable) dan mudah alih (portable) memudahkan ia untuk dibawa ke mana-mana. Contoh penggunaan kenderaan mikromobiliti adalah seperti **Foto 1**.

Perkhidmatan penyewaan kenderaan mikromobiliti seperti *e-scooter* dan *e-bike* juga disediakan oleh beberapa pengendali di lokasi-lokasi tertentu seperti stesen pengangkutan awam, pusat bandar, kampus dan taman rekreasi untuk memberi kemudahan kepada pengguna (**Foto 2**).

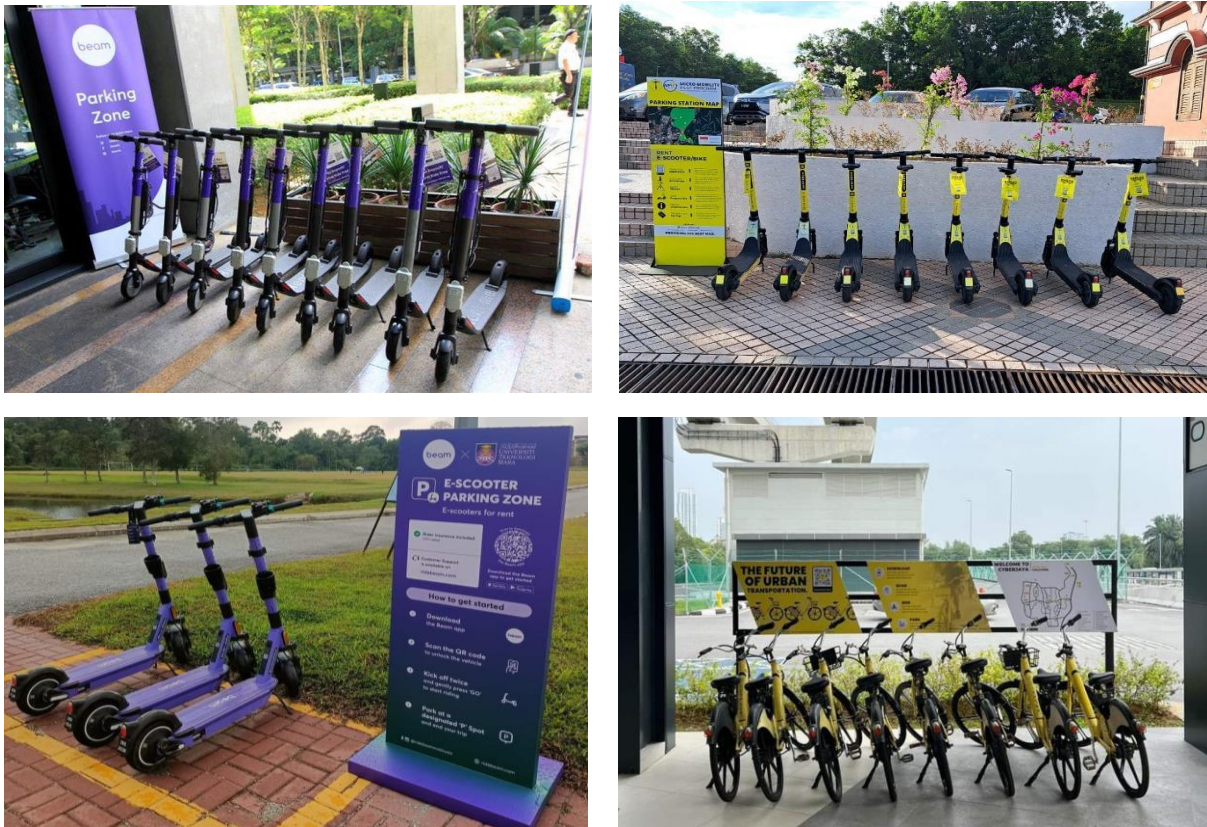
Inisiatif penggunaan kenderaan mikromobiliti ini adalah selaras dengan matlamat Rancangan Malaysia Kedua Belas 2021-2025 (RMKe-12) melalui strategi meningkatkan mobiliti rendah karbon dan mesra alam. Penggunaan kenderaan mikromobiliti yang mampu menjadi medium penghubung mod perjalanan batuan pertama dan akhir (first and last mile) diharap dapat menarik lebih ramai penduduk bandar beralih daripada menggunakan kenderaan bermotor persendirian kepada pengangkutan awam. Ini secara tidak langsung dapat membantu mengurangkan kesesakan jalan raya di kawasan bandar dan pelepasan *greenhouse gases* (GHG) yang dihasilkan daripada kenderaan persendirian.

Foto 1: Contoh penggunaan kenderaan mikromobiliti



Sumber: Imej dari google

**Foto 2:** Contoh lokasi perkhidmatan penyewaan kenderaan mikromobiliti



Sumber: Imej dari google

### 1.3.2 Isu dan Cabaran

Penggunaan kenderaan mikromobiliti telah menimbulkan isu keselamatan iaitu:

- Percampuran aliran trafik dengan mod kenderaan berlainan kelajuan.
- Infrastruktur yang tidak direka bentuk khusus untuk kenderaan mikromobiliti.

## 1.4 Dasar dan Perundangan Berkaitan

Garis panduan ini perlu dirujuk bersama dasar, perundangan, garis panduan dan arahan teknik atau piawaian semasa yang berkuat kuasa.

### 1.4.1 Dasar

- Matlamat Pembangunan Mampan (Sustainable Development Goals), Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu (PBB).
- Agenda Perbandaran Baru (New Urban Agenda), Pertubuhan Bangsa-bangsa Bersatu.
- Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMKe-12)2021-2025, Unit Perancang Ekonomi, Kementerian Ekonomi.

- d. Rancangan Fizikal Negara Ke-4 (RFN4), PLANMalaysia.
- e. Dasar Perbandaran Negara Kedua (DPN2), PLANMalaysia.
- f. Dasar Pengangkutan Negara (National Transport Policy) 2019-2030, Kementerian Pengangkutan Malaysia.
- g. Pelan Keselamatan Jalan Raya Malaysia 2022-2030, Kementerian Pengangkutan Malaysia.
- h. *Low Carbon Mobility Blueprint*, Kementerian Alam Sekitar dan Air.
- i. *Malaysia Smart City Framework*, Kementerian Pembangunan Kerajaan Tempatan.

#### 1.4.2 Akta

- a. Akta Perancangan Bandar dan Desa 1976 (Akta 172).
- b. Akta Kerajaan Tempatan 1976 (Akta 171).
- c. Akta Jalan, Parit dan Bangunan 1974 (Akta 133).
- d. Akta Pengangkutan Jalan 1987 (Akta 333).
- e. Akta Pengangkutan Jalan 1987 (Akta 333) Pindaan Tahun 2020 (Akta A1618).
- f. Kaedah-kaedah Pengangkutan Jalan di bawah Akta 333.

#### 1.4.3 Garis Panduan, Arahan Teknik dan Kajian

- a. Garis Panduan Pelaksanaan Bandar Mesra Pejalan Kaki (Healthy Walkable City), PLANMalaysia.
- b. Garis Panduan Reka Bentuk Laluan Pejalan Kaki dan Lorong Basikal Kuala Lumpur, Dewan Bandaraya Kuala Lumpur.
- c. *Micromobility Safety Guide (e-Scooter)*, Institut Penyelidikan Keselamatan Jalan Raya Malaysia (MIROS).
- d. Manual Fasiliti Keselamatan Jalan, Jabatan Kerja Raya Malaysia (JKR).
- e. *MS 1184:2014 Universal Design and Accessibility in The Built Environment – Code of Practice*.
- f. Arahan Teknik (Jalan) ATJ 10/86 (Pindaan 2018) *A Guide to The Design of Cycle Track*, JKR.
- g. Laporan-laporan kajian yang diterbitkan oleh MIROS.

### 1.5 Skop GPP

GPP ini merangkumi aspek perancangan dan reka bentuk laluan untuk penggunaan kenderaan mikromobiliti kategori basikal dan *personal mobility device* (tidak termasuk kategori *moped*).

### 1.6 Pemakaian GPP

GPP ini terpakai bagi penyediaan laluan kenderaan mikromobiliti di mana-mana jalan yang dibenarkan oleh pihak berkuasa.

## 2.0 DEFINISI DAN KATEGORI KENDERAAN MIKROMOBILITI

### 2.1 Definisi


Menurut Akta Pengangkutan Jalan 1987 (Akta 333) Pindaan Tahun 2020 (Akta A1618), 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.

### 2.2 Kategori

Kategori kenderaan mikromobiliti sebagaimana tafsiran oleh Kementerian Pengangkutan (MOT) adalah seperti **Lampiran**.

GPP ini mengambilkira dua (2) kategori utama kenderaan mikromobiliti seperti **Jadual 1**.

**Jadual 1:** Kategori kenderaan mikromobiliti

Bil.	Kategori	Sub-kategori	Contoh
1.	<b>Basikal</b>	i. Kuasa Manusia ii. Kuasa Elektrik	
2.	<b>Personal Mobility Device (PMD)</b>	i. Kuasa Manusia ii. Kuasa Elektrik	
		<i>Personal Mobility Aid (PMA)</i>	

### 3.0 PRINSIP PERANCANGAN

Terdapat lima (5) prinsip yang dijadikan asas dalam perancangan dan reka bentuk kenderaan mikromobiliti iaitu selamat, selesa, bersambung, mesra pengguna dan mampan.

#### 3.1 Selamat

Laluan kenderaan mikromobiliti perlu dirancang dengan baik agar tidak melalui kawasan tersorok atau tersembunyi. Laluan juga perlu direka bentuk bagi menjamin keselamatan pengguna terutama dari aspek risiko kemalangan. Kawalan terhadap keselamatan pengguna adalah dengan mewujudkan pemisah fizikal bagi mengasingkan kenderaan mikromobiliti dengan mod yang lebih perlahan seperti pejalan kaki atau yang lebih laju seperti kereta. Penetapan had laju serta penyediaan komponen dan elemen keselamatan di laluan dapat menjamin keselamatan kepada pengguna kenderaan mikromobiliti dan pengguna jalan raya.

#### 3.2 Selesa

Keselesaan pengguna laluan kenderaan mikromobiliti boleh dipengaruhi oleh faktor cuaca, laluan tanpa halangan, kelebaran serta turapan laluan. Aspek teduhan, pencahayaan serta penyediaan kemudahan sokongan seperti *pit stop* di lokasi tertentu juga perlu diambilkira dalam perancangan laluan bagi membantu memberikan keselesaan yang optimum kepada pengguna.

#### 3.3 Bersambung

Rangkaian laluan kenderaan mikromobiliti yang berkesinambungan dapat memastikan kelancaran perjalanan pengguna tanpa rintangan dari satu destinasi ke destinasi yang lain. Laluan kenderaan mikromobiliti perlulah mempunyai kesinambungan perhubungan dengan kawasan bersebelahan terutamanya stesen pengangkutan awam bagi meningkatkan lagi tahap kebolehtelapan (*permeability*) dan tahap kemudahan sampaian (*accessibility*).

#### 3.4 Mesra Pengguna

Laluan kenderaan mikromobiliti perlu mengambilkira prinsip reka bentuk sejagat (*universal design*) dan mesra pengguna dengan bagi memenuhi keperluan semua peringkat umur dan keupayaan fizikal termasuk orang kelainan upaya (OKU).

#### 3.5 Mampan

Elemen dan komponen serta kemudahan sokongan bagi laluan kenderaan mikromobiliti perlu menggunakan bahan-bahan yang tahan lasak, kurang penyelenggaraan, jimat tenaga dan mesra alam. Pemilihan bahan yang bersesuaian akan memudahkan penyelenggaraan secara berkala oleh pihak berkuasa.

## 4.0 GARIS PANDUAN PERANCANGAN

### 4.1 Laluan

Perancangan susun atur merupakan perkara utama bagi penyediaan laluan kenderaan mikromobiliti yang selamat. Antara aspek yang perlu diambil kira ialah kategori laluan, pengubahsuaian laluan sedia ada, kecerunan, akses masuk dan keluar kenderaan (ingress dan egress) serta lencongan di hentian pengangkutan awam.

#### 4.1.1 Kategori Laluan

Laluan kenderaan mikromobiliti dikategorikan kepada dua (2) iaitu **bukan di atas jalan (off-carriageway)** dan **di atas jalan (on-carriageway)**.

Kategori bukan di atas jalan boleh disediakan sama ada laluan khas atau laluan guna sama dengan pejalan kaki.

Kategori di atas jalan pula boleh disediakan laluan khas atau sebagai jalan yang diguna sama dengan kenderaan bermotor.

Setiap kategori laluan mempunyai kelebaran dan had laju yang telah ditetapkan sebagai salah satu langkah kawalan bagi mencegah sebarang kemalangan akibat pemanduan yang terlalu laju atau terlalu perlahan sehingga membahayakan pengguna kenderaan mikromobiliti, pejalan kaki atau pemandu di jalan raya.

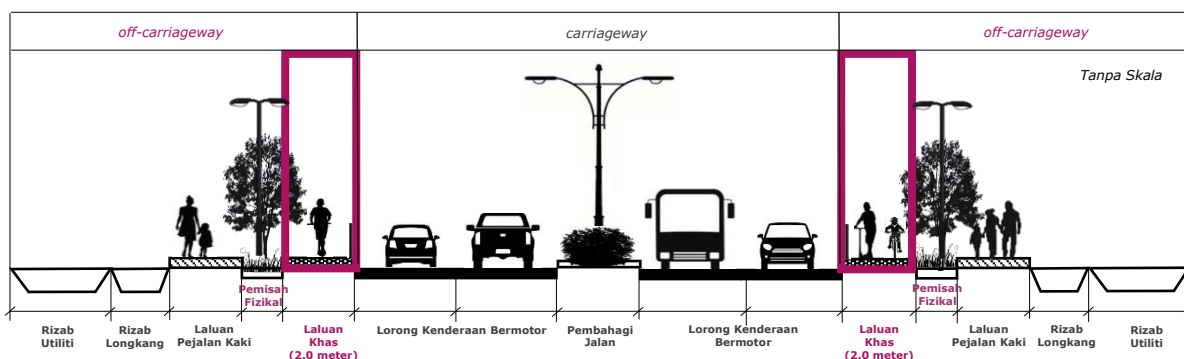
Ringkasan mengenai jenis, kelebaran laluan dan had laju kenderaan mikromobiliti adalah seperti **Jadual 2**.

#### a) Bukan di Atas Jalan (Off-carriageway)

##### i. Laluan Khas

Kelebaran minimum laluan khas kenderaan mikromobiliti *off-carriageway* adalah **2.0 meter (Rajah 1)**. Laluan perlulah diasingkan dengan laluan pejalan kaki menggunakan pemisah fizikal seperti landskap, rel penghadang, tonggak jalan (bollard) atau bebendul (curb). Had laju kenderaan mikromobiliti yang ditetapkan adalah **25 km/j (Foto 3)**.

**Rajah 1:** Contoh keratan rentas laluan khas kenderaan mikromobiliti *off-carriageway*



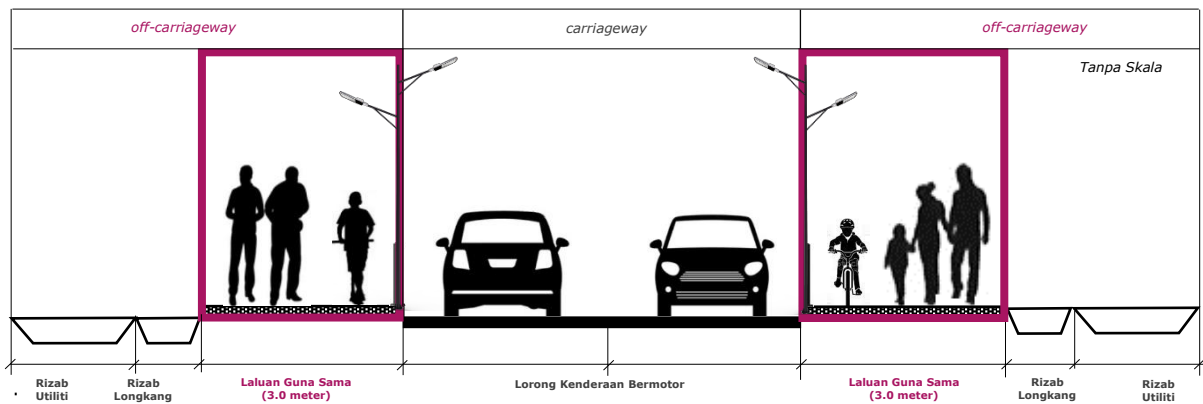
**Foto 3:** Laluan khas *off-carriageway* dengan penyediaan pemisah fizikal bagi mengasingkan kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki



**ii. Laluan Guna Sama**

Kelebaran minimum laluan guna sama kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki *off-carriageway* adalah **3.0 meter (Rajah 2)**. Aspek keselamatan perlu diberi penekanan semasa mereka bentuk laluan untuk mengurangkan kelajuan kenderaan mikromobiliti bagi memastikan keselamatan pejalan kaki yang menggunakan laluan yang sama. Had laju kenderaan mikromobiliti yang ditetapkan bagi penggunaan di laluan ini adalah **10 km/j (Foto 4)**.

**Rajah 2:** Contoh keratan rentas laluan guna sama kenderaan mikromobiliti *off-carriageway*



Bagi penggunaan kenderaan mikromobiliti di dalam taman rekreasi, had laju yang ditetapkan juga adalah **10 km/j** (Foto 5).

**Foto 4:** Laluan guna sama *off-carriageway* antara kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki



**Foto 5:** Laluan guna sama kenderaan mikromobiliti dan pejalan kaki di dalam taman rekreasi

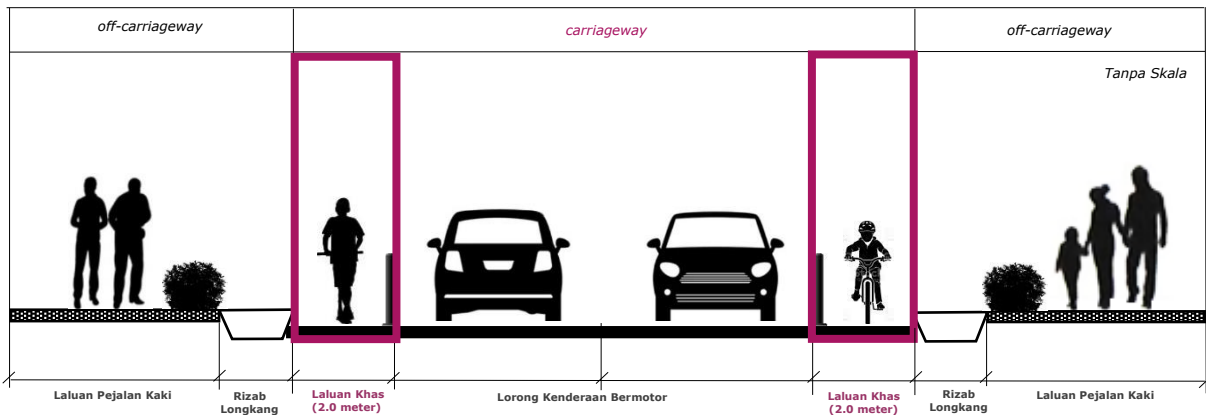


**b) Di Atas Jalan (On-carriageway)**

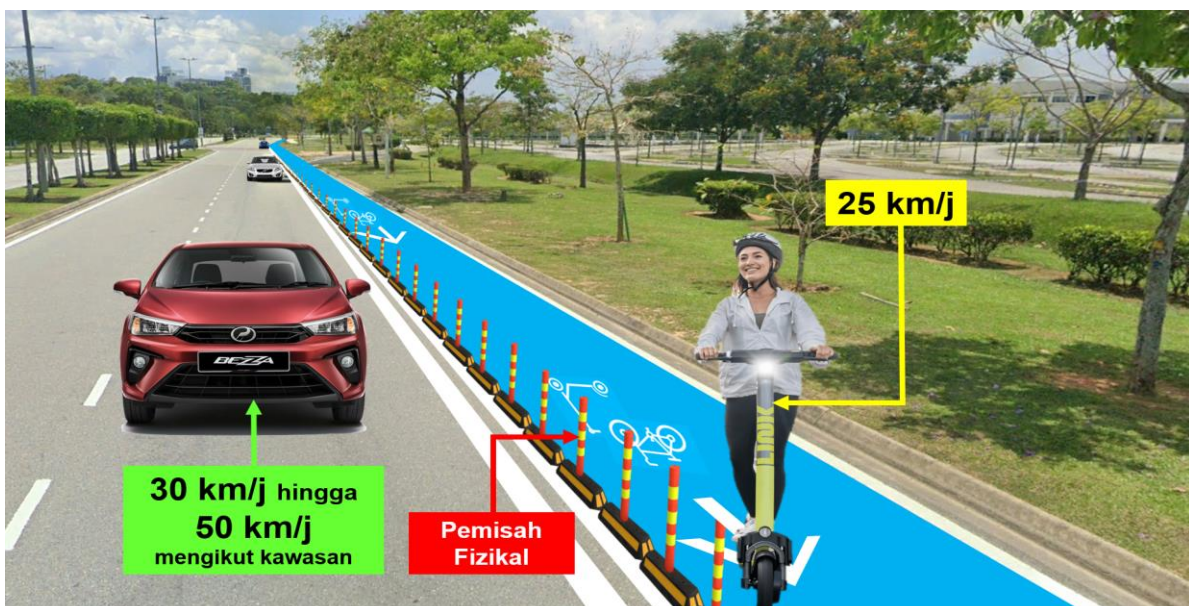
**i. Laluan Khas**

Kelebaran minimum laluan khas kenderaan mikromobiliti *on-carriageway* adalah **2.0 meter** bagi laluan sehala (**Rajah 3**). Laluan perlulah diasingkan dengan lorong kenderaan bermotor lain menggunakan pemisah fizikal bagi melindungi pengguna kenderaan mikromobiliti dan mengelakkan penyalahgunaan laluan. Jenis pemisah perlu dipilih daripada bahan yang dapat membantu mengurangkan impak kecederaan kepada pengguna kenderaan mikromobiliti atau pengguna kenderaan bermotor lain jika berlaku pelanggaran. **Had laju kenderaan mikromobiliti bagi laluan khas ini adalah 25 km/j, manakala kenderaan bermotor lain adalah 30 km/j hingga 50 km/j mengikut kawasan (Foto 6).**

**Rajah 3:** Contoh keratan rentas laluan khas kenderaan mikromobiliti *on-carriageway*



**Foto 6:** Laluan khas *on-carriageway* dengan pemisah fizikal bagi mengasingkan kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain

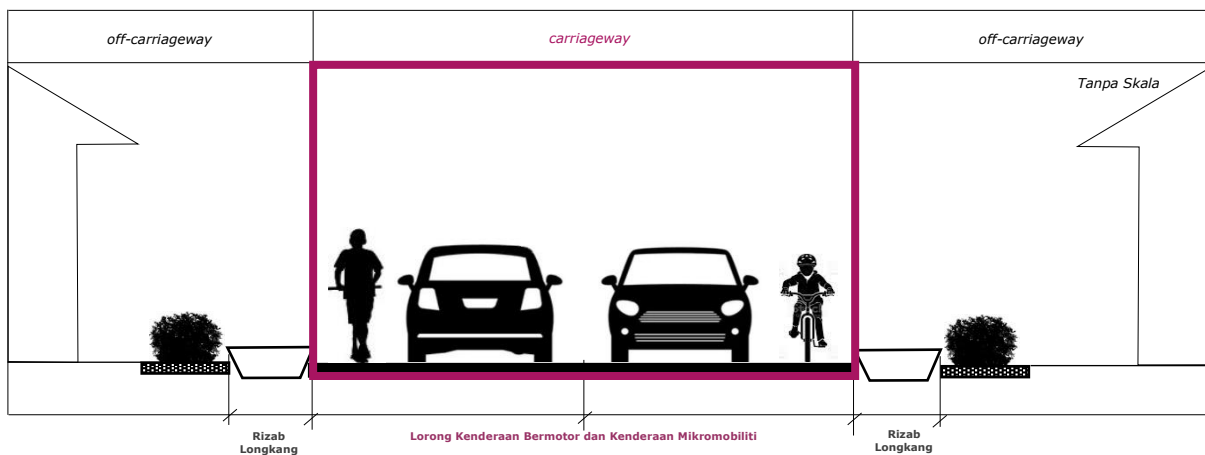


## ii. Guna Sama

Penggunaan kenderaan mikromobiliti secara aliran bercampur dengan kenderaan bermotor lain juga boleh dilaksanakan bagi rizab jalan yang sempit iaitu sekiranya kaedah-kaedah penyediaan laluan seperti *road diet* dan seumpamanya tidak boleh dilaksanakan. Tiada ruang khusus berwarna dan pemisah fizikal disediakan bagi jalan ini (**Rajah 4**).

Keselamatan pengguna kenderaan mikromobiliti dikawal dengan pewartaan had laju kenderaan bermotor lain bagi keseluruhan jalan. **Had laju kenderaan mikromobiliti bagi jalan ini adalah 25 km/j, manakala kenderaan bermotor lain adalah 30 km/j (Foto 7).**

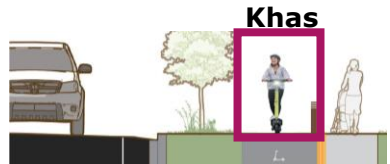



**Rajah 4:** Contoh keratan rentas jalan guna sama antara kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain (percampuran aliran trafik)



**Foto 7:** Jalan guna sama antara kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain tanpa penyediaan ruang khusus



**Jadual 2:** Jenis, kelebaran laluan dan had laju kenderaan mikromobiliti

Kategori Laluan	Jenis Laluan	Kelebaran Laluan (minimum)	Had Laju		
			*Kenderaan Mikromobiliti	Kenderaan Bermotor Lain	
Bukan Di Atas Jalan (Off-carriageway)	 <p><b>Khas</b></p>	Laluan khas kenderaan mikromobiliti yang diasingkan daripada laluan pejalan kaki	2.0 meter	25 km/j	Tiada
	 <p><b>Guna Sama</b></p>	Laluan kenderaan mikromobiliti yang dikongsi dengan pejalan kaki	3.0 meter	10 km/j	
Di Atas Jalan (On-carriageway)	 <p><b>Khas</b></p>	Laluan khas kenderaan mikromobiliti yang diasingkan daripada kenderaan bermotor lain.	2.0 meter	25 km/j	30 km/j hingga 50 km/j (mengikut kawasan)
	 <p><b>Guna Sama</b></p>	Jalan yang dikongsi antara kenderaan mikromobiliti dengan kenderaan bermotor lain.	Tiada	25 km/j	30 km/j

\* Sumber: *Micromobility Safety Guide (e-Scooter), 2022*

#### 4.1.2 Pengubahsuaian Laluan Sedia Ada

Bagi pembangunan sedia ada, penyediaan laluan kenderaan mikromobiliti boleh mengikut kaedah pengubahsuaian (retrofit) bagi laluan *off-carriageway* dan *on-carriageway*.

##### a) Pengubahsuaian Laluan *Off-carriageway*

- i. Menaiktaraf laluan pejalan kaki di atas bahu jalan untuk penyediaan laluan kenderaan mikromobiliti.

Laluan pejalan kaki di atas bahu jalan boleh dinaik taraf untuk diguna oleh kenderaan mikromobiliti sama ada sebagai laluan khas atau laluan guna sama (**Foto 8**).

Kaedah ini memerlukan kerjasama daripada pihak pembekal utiliti dan lain-lain agensi yang berkaitan sekiranya melibatkan pengalihan utiliti sedia ada ke lokasi lain.

Bagi penggunaan rizab longkang sebagai laluan, penutup longkang perlulah jenis tertutup atau dipasang dengan orientasi yang sesuai dengan arah pergerakan kenderaan mikromobiliti agar tidak mendatangkan bahaya (**Foto 9**).



**Foto 8:** Contoh laluan pejalan kaki yang diubah suai untuk diguna sama dengan kenderaan mikromobiliti

Sumber: <https://www.cbc.ca/news/canada/british-columbia/stanley-park-bike-path-upgrades-approved>

**Foto 9:** Contoh penutup longkang tertutup dan arah pemasangan penutup longkang



- ii. Menukar lorong motosikal yang tidak aktif kepada laluan kenderaan mikromobiliti (**Foto 10**).



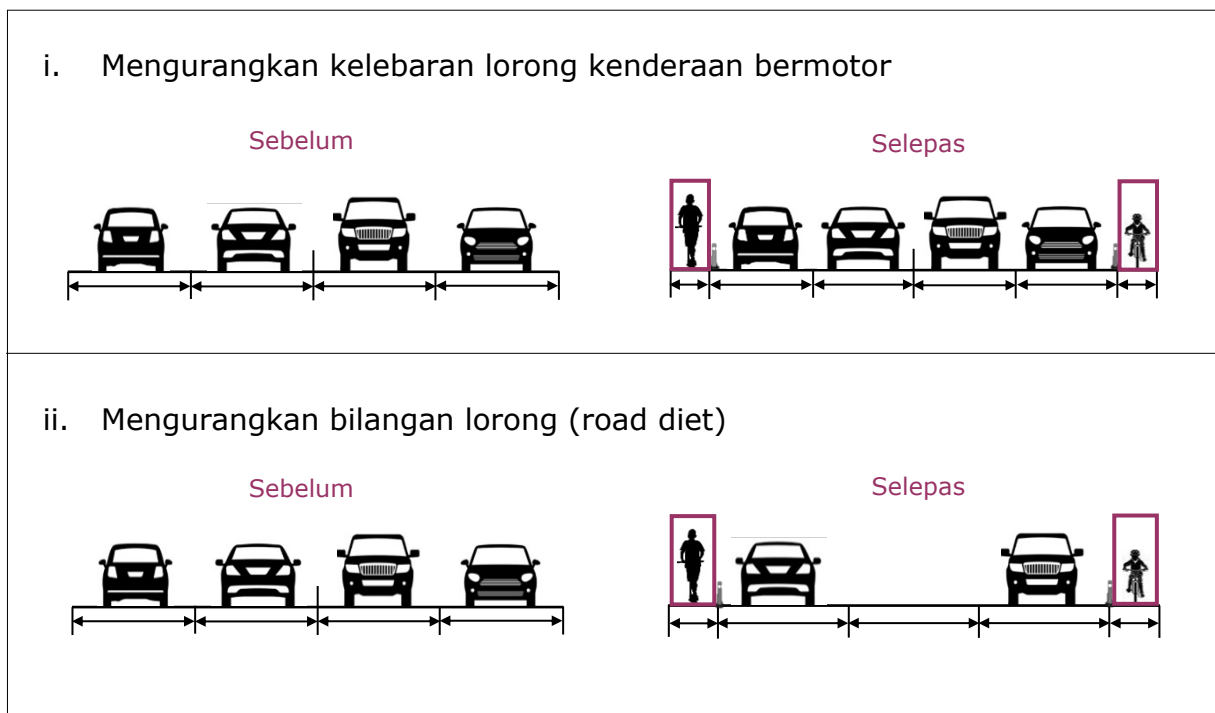
**Foto 10:** Contoh laluan motosikal yang digunakan sebagai laluan kenderaan mikromobiliti

Sumber: <https://sinarplus.sinarharian.com.my/fyi/lorong-motosikal-putrajaya-bakal-jadi-laluan-basikal>

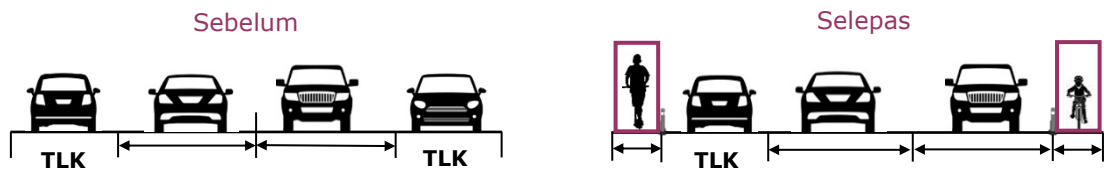
### b) Pengubahsuaian Laluan *On-carriageway*

Jalan sedia ada boleh diubahsuai dengan beberapa kaedah untuk menyediakan laluan kenderaan mikromobiliti seperti **Rajah 5**.

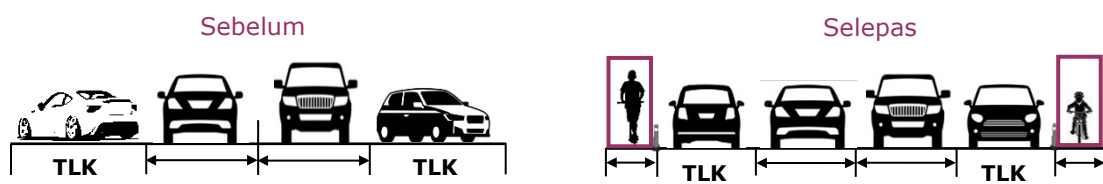
**Rajah 5:** Kaedah pengubahsuaian laluan kenderaan mikromobiliti *on-carriageway*



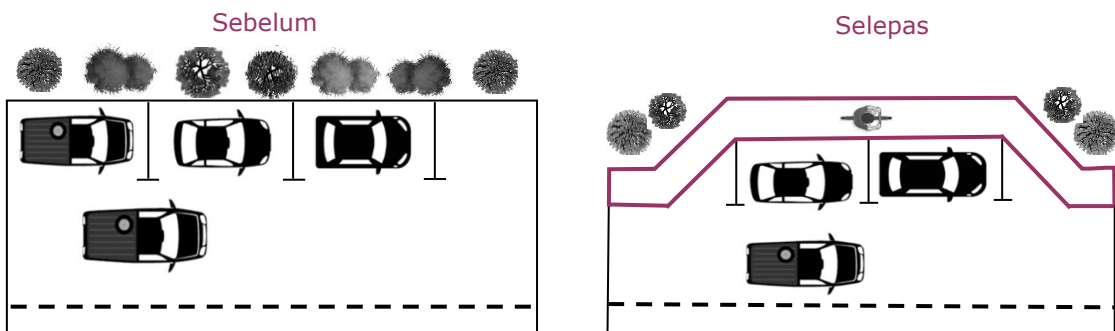
iii. Mengurangkan tempat letak kenderaan (TLK) di atas jalan



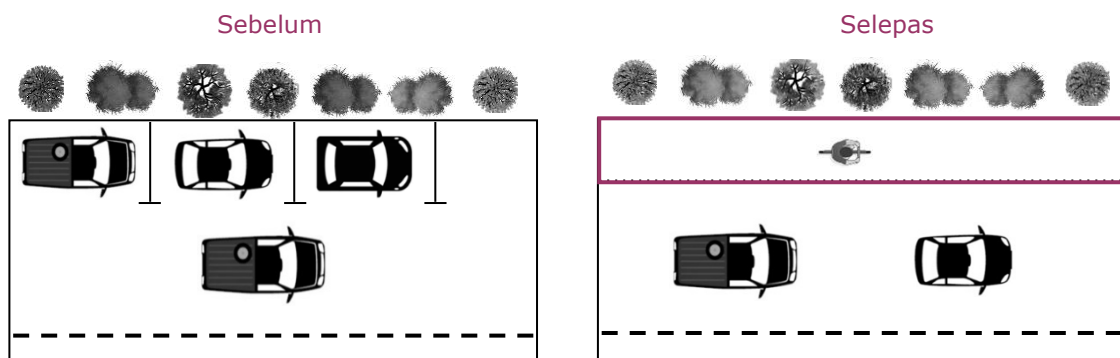
iv. Meminda susun atur TLK di atas jalan daripada jenis bersudut kepada jenis selari



v. Menggunakan sebahagian kawasan hijau atau landskap



vi. Memansuhkan TLK di atas jalan

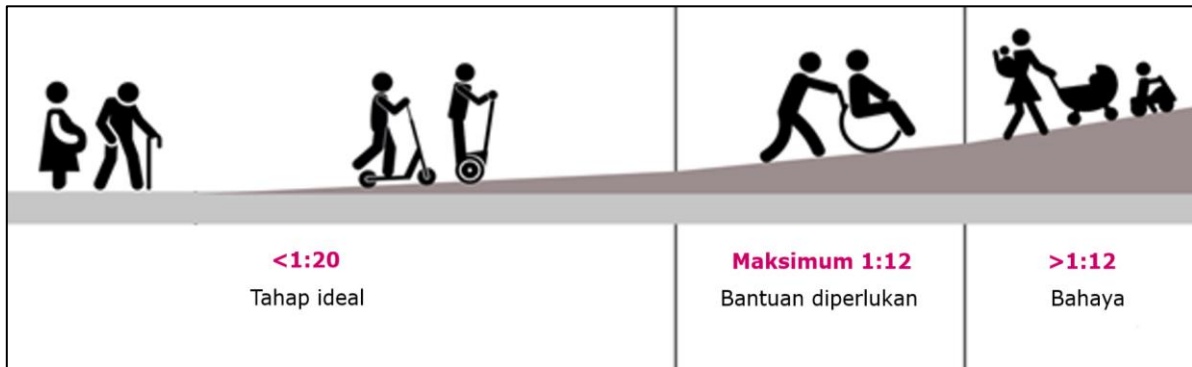


Sumber: Disesuaikan daripada Federal Highway Administration University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation; US Department of Transportation, 2006

### 4.1.3 Kecerunan

Kecerunan ideal bagi laluan kenderaan mikromobiliti adalah kurang daripada nisbah 1:20, manakala kecerunan maksimum adalah 1:12. Kecerunan melebihi adalah berbahaya dan tidak harus dibenarkan bagi menjamin keselamatan pengguna (**Rajah 6**).

**Rajah 6:** Kecerunan laluan



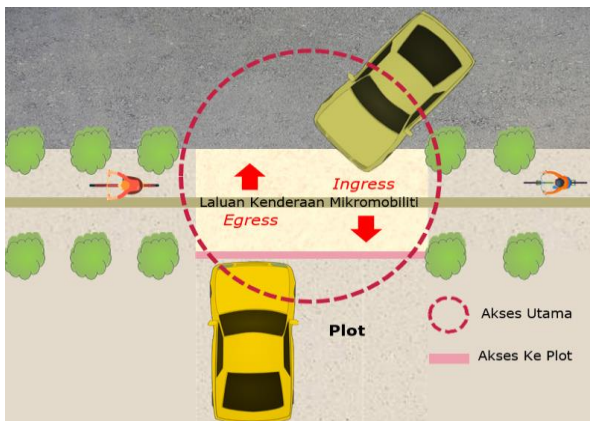
Sumber: *Olahan MS 1184:2014 Universal Design and Accessibility in The Built Environment – Code of Practice.*

### 4.1.4 Akses Masuk dan Keluar Kenderaan

Perancangan akses masuk dan keluar kenderaan (ingress dan egress) perlu dikawal bagi memastikan kesinambungan dan kelancaran pergerakan kenderaan mikromobiliti (**Rajah 7 dan Foto 11**).

Penyediaan laluan akses keluar dan masuk yang minimum di laluan kenderaan mikromobiliti dapat mengurangkan risiko berlakunya konflik lalu lintas yang boleh mengakibatkan kemalangan.

**Rajah 7:** Contoh akses keluar dan masuk di laluan kenderaan mikromobiliti



**Foto 11:** Contoh akses keluar dari plot bangunan di laluan kenderaan mikromobiliti



### 4.1.5 Lencongan di Hentian Pengangkutan Awam

Laluan kenderaan mikromobiliti perlu dilencongan ke bahagian belakang hentian pengangkutan awam bagi mengelakkan sebarang konflik antara pengguna kenderaan mikromobiliti dengan penumpang bas atau teksi (**Rajah 8 dan Foto 12**).

**Rajah 8:** Contoh laluan yang dilencongan ke belakang hentian bas



Sumber: <http://cyclelondoncity.blogspot.com/2012/12/boris-were-not-going-to-let-motor-car.html>

**Foto 12:** Contoh laluan kenderaan mikromobiliti di belakang hentian bas



Sumber: <https://humantransit.org/2015/05/quote-of-the-week-bike-bus-conflicts.html>

## 4.2 Lintasan

Lintasan kenderaan mikromobiliti perlu disediakan bagi memastikan kesinambungan laluan tanpa mengabaikan keselamatan pengguna.

Lintasan perlu disediakan dengan kombinasi beberapa elemen seperti papan tanda, lampu isyarat lalu lintas dan redaan trafik bagi kawalan terhadap pengguna jalan raya lain.

**Lintasan kenderaan mikromobiliti di bulatan (roundabout) adalah tidak dibenarkan kecuali bulatan berlampu isyarat dengan butang tekan (push button).**

Lintasan dikategorikan kepada dua (2) iaitu lintasan khas dan lintasan guna sama.

### a. Lintasan Khas

Lintasan khas adalah lintasan kenderaan mikromobiliti yang diasingkan daripada lintasan pejalan kaki. Lintasan ini boleh diletakkan bersebelahan dengan lintasan pejalan kaki sama ada bagi lintasan berlampu isyarat atau tidak berlampu isyarat (**Foto 13**).

## b. Lintasan Guna Sama

Lintasan guna sama adalah lintasan yang dikongsi antara kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki. Lintasan ini boleh diguna sama sekiranya mempunyai jumlah pengguna yang rendah. Pengguna kenderaan mikromobiliti perlu mengekalkan jarak selamat dengan pejalan kaki kerana terdapat percampuran dengan mod yang lebih perlahan (**Foto 14**).



**Foto 13:** Cadangan lintasan khas kenderaan mikromobiliti yang diasingkan daripada lintasan pejalan kaki



**Foto 14:** Cadangan lintasan guna sama kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki

## 4.3 Kemudahan Sokongan

Kemudahan sokongan seperti hentian (pit stop), tempat letak kenderaan mikromobiliti, stesen pengecasan kenderaan mikromobiliti dan ruang penyimpanan kenderaan mikromobiliti perlu disediakan di lokasi tumpuan bagi memberi kemudahan kepada pengguna.

### 4.3.1 Hentian (Pit Stop)

Hentian atau *pit stop* boleh disediakan di laluan kenderaan mikromobiliti sebagai tempat untuk berehat, berhenti semasa kecemasan atau semasa cuaca buruk. Penggunaan bahan binaan dan elemen sokongan perlulah tahan lasak, berkualiti, mudah diselenggara serta mampan seperti penggunaan bumbung solar (**Foto 15, 16, 17 dan 18**).

**Foto 15:** Contoh ruang awam yang dilengkapi tempat duduk sebagai *pit stop* kepada pengguna kenderaan mikromobiliti



**Foto 16:** Contoh perhentian bas jenis terbuka dan jenis berhawa dingin serta dilengkapi CCTV sebagai *pit stop* bagi pengguna kenderaan mikromobiliti



**Foto 17:** Perhentian bas pintar Smart Selangor Bus Stop yang dilengkapi dengan pelbagai kemudahan sebagai *pit stop*



**Foto 18:** Contoh kemudahan yang disediakan di *pit stop* iaitu tong sampah, papan informasi, mesin air dan peralatan pembaikan kecil



### 4.3.2 Tempat Letak Kenderaan Mikromobiliti

Kemudahan tempat letak kenderaan mikromobiliti beserta papan tanda panduan perlu disediakan di kawasan yang strategik, mudah dilihat dan mudah sampai oleh pengguna.

Penyediaan ruang atau rak kenderaan mikromobiliti perlulah bersesuaian dengan bentuk atau rangka serta dilengkapi dengan fungsi keselamatan seperti tempat atau alat mengunci bagi mengelakkan kejadian vandalisme dan kecurian.

Penyediaan tempat letak kenderaan mikromobiliti berbumbung adalah digalakkan mengikut kesesuaian.

Aspek keselamatan perlu dititikberatkan terutama dari segi pencahayaan dan pengawasan melalui pemasangan kamera litar tertutup (CCTV) **(Foto 19 dan 20)**.

**Foto 19:** Contoh tempat letak kenderaan mikromobiliti



Sumber: <https://bikeep.com/>

**Foto 20:** Tempat letak kenderaan mikromobiliti di stesen transit pengangkutan awam



Sumber: Imej dari google

Sumber: <https://futuretransport-news.com/swiftmile-brings-micromobility-charging-to-miami/>

### 4.3.3 Stesen Pengecasan Kenderaan Mikromobiliti

Stesen pengecasan kenderaan mikromobiliti boleh disediakan di dalam atau di luar bangunan, sama ada di tempat letak kenderaan mikromobiliti atau ruang khas.

Penyediaan stesen pengecasan adalah tertakluk kepada keperluan dan perlu mematuhi syarat pihak berkuasa berkaitan seperti PBT, Suruhanjaya Tenaga, Jabatan Bomba dan Penyelamat Malaysia dan Tenaga Nasional Berhad bagi mengelakkan sebarang isu keselamatan (**Foto 21**).

**Foto 21:** Contoh stesen pengecasan kenderaan mikromobiliti di dalam dan luar bangunan



Sumber: <https://swiftmile.com/swiftmile-brings-micromobility-charging>



Sumber: <https://www.evehicletechnology.com/news/electric-charging-storage-stations/>

### 4.3.4 Ruang Penyimpanan Kenderaan Mikromobiliti

Kemudahan ruang penyimpanan (*locker*) kenderaan mikromobiliti boleh disediakan di lokasi yang bersesuaian terutamanya di stesen pengangkutan awam bagi kegunaan pemilik persendirian untuk menjamin keselamatan dari kecurian dan perlindungan cuaca (**Foto 22 dan 23**).

**Foto 22:** Ruang penyimpanan dan pengecasan bagi skuter dan basikal elektrik



Sumber: <https://metrostor.uk/mobility-scooter-storage-and-charging/>

**Foto 23:** Contoh kenderaan mikromobiliti boleh lipat (foldable) memberi kelebihan penggunaan ruang penyimpanan yang lebih kecil



Sumber: <https://www.autoevolution.com/news>



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

#### 4.4 Pencahayaan

Pencahayaan yang mencukupi perlu disediakan di lokasi yang bersesuaian seperti kawasan yang berpotensi berlakunya konflik dengan kenderaan bermotor, contohnya di lintasan, persimpangan dan pulau lindungan. Pencahayaan yang baik di laluan kenderaan mikromobiliti juga dapat mengurangkan risiko kejadian jenayah (**Rajah 9 dan Foto 24**).

**Rajah 9:** Contoh pencahayaan yang mencukupi di sepanjang laluan kenderaan mikromobiliti



Sumber: Imej dari google

**Foto 24:** Perletakan pencahayaan di sepanjang laluan kenderaan mikromobiliti *off-carriageway* dan *on-carriageway*



Sumber: Imej dari google

## 4.5 Teduhan

Penyediaan teduhan semula jadi amat penting sebagai perlindungan daripada cuaca panas bagi memberi keselesaan kepada pengguna kenderaan mikromobiliti di sepanjang laluan (**Foto 25**).

**Foto 25:** Penanaman pokok teduhan di laluan kenderaan mikromobiliti memberi keselesaan kepada pengguna



Sumber: <https://www.icebike.org/>

## 5.0 GARIS PANDUAN REKA BENTUK

Garis panduan reka bentuk merangkumi komponen serta elemen laluan dan lintasan kenderaan mikromobiliti. Setiap komponen dan elemen yang dicadangkan mempunyai fungsi tersendiri. Adakalanya gabungan beberapa komponen dianggap boleh memberi kesan yang lebih efektif dalam meningkatkan tahap keselamatan pengguna.

### 5.1 Komponen dan Elemen Laluan

Elemen dan komponen bagi laluan kenderaan mikromobiliti merangkumi turapan, permukaan berwarna, papan tanda laluan, tandaan laluan, pemisah fizikal dan pepaku jalan.

#### 5.1.1 Turapan

Jenis atau bahan turapan memainkan peranan penting bagi menjamin keselamatan dan memberi keselesaan yang optimum kepada pengguna kenderaan mikromobiliti. Faktor utama yang diambil kira dalam pemilihan jenis turapan adalah:

- Keupayaan tahan gelincir.
- Kedalaman tekstur.
- Kualiti aliran air.

Turapan bagi laluan kenderaan mikromobiliti perlulah selamat, mudah diselenggara serta tahan lasak seperti jenis *asphalt* dan *concrete* (**Foto 26**).

**Foto 26:** Contoh turapan laluan *off-carriageway* menggunakan *asphalt* dan *concrete*



Sumber: <https://www.beheardvancouver.org/westside-bike-mobility/widgets/12023/photos/3914>



Sumber: Imej dari google

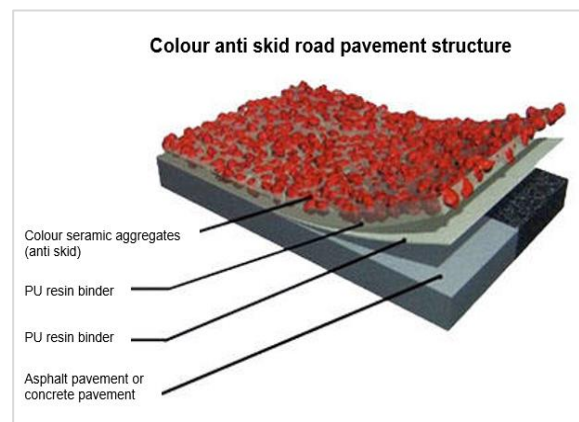
### 5.1.2 Permukaan Berwarna

Permukaan berwarna yang seragam adalah amat digalakkan bagi laluan kenderaan mikromobiliti agar ianya mudah dikenalpasti, sekaligus dapat meningkatkan lagi keselamatan pengguna.

Di samping menampakkan laluan lebih eksklusif, permukaan berwarna juga menjadikan ianya mudah dilihat terutamanya pada waktu malam atau hujan.

Permukaan berwarna dan anti gelincir (*coloured anti-skid surfacing*) boleh digunakan bagi memastikan permukaan berwarna tersebut tidak licin. Permukaan ini boleh dihasilkan apabila bancuhan damar berwarna dicampur dengan pasir atau agregat halus dengan kuantiti yang sesuai (**Foto 27**).

**Foto 27:** Permukaan berwarna dan anti gelincir bagi laluan kenderaan mikromobiliti *on-carriageway*



Sumber: [Researchgate.net/figure/ Color-anti-skid-road-surface-structure](https://www.researchgate.net/figure/Color-anti-skid-road-surface-structure)

### 5.1.3 Papan Tanda Laluan

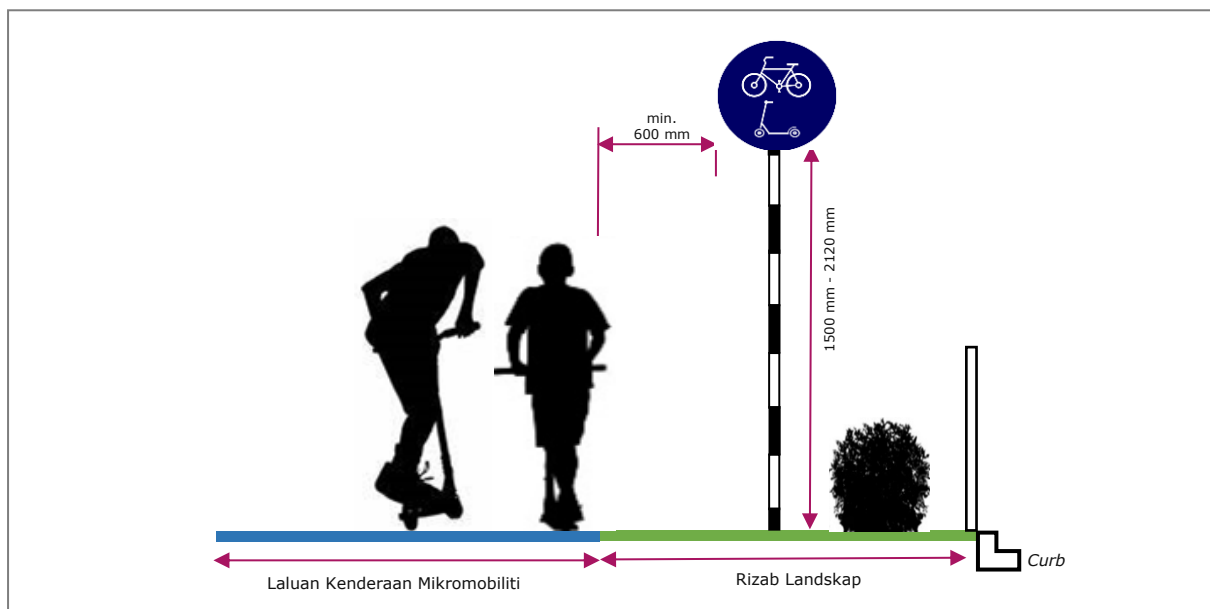
Papan tanda laluan berfungsi untuk memberi maklumat mengenai panduan, peraturan dan amaran kepada pengguna laluan kenderaan mikromobiliti, pejalan kaki dan pengguna jalan raya yang lain. Ciri-ciri papan tanda laluan adalah seperti berikut:

- Mudah dilihat, ringkas, jelas, boleh dibaca, mudah difahami, seragam, berskala manusia dan tidak menghalang pandangan.
- Diletakkan di bahagian sisi laluan kenderaan mikromobiliti atau kawasan lain yang tidak menghalang laluan.
- Menggunakan bahan yang tahan lasak dan boleh diselenggarakan secara berkala dengan mudah.

Papan tanda perlu diletakkan pada jarak dan ketinggian yang selamat. Jarak minimum 600 mm perlu disediakan antara papan tanda dan pengguna kenderaan mikromobiliti. Penyediaan papan tanda dengan ketinggian antara 1500 mm hingga 2120 mm adalah untuk memastikan ianya melepasi paras kepala bagi pengguna laluan (**Rajah 10**).

Sekiranya tiada pencahayaan untuk papan tanda, permukaan papan tanda perlulah menggunakan lapisan *microprismatic retroreflective* untuk memberikan pencerahan yang mencukupi kepada pengguna pada waktu malam.

**Rajah 10:** Contoh perletakan papan tanda



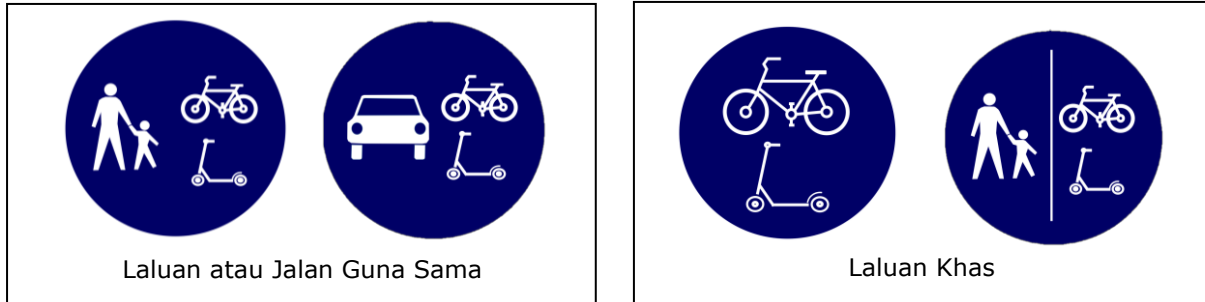
Sumber: Disesuaikan daripada Garis Panduan Reka Bentuk Laluan Pejalan Kaki dan Lorong Basikal Kuala Lumpur, 2019

Papan tanda jalan dikategorikan kepada tiga (3) iaitu papan tanda panduan, papan tanda peraturan dan papan tanda amaran.

### a. Papan Tanda Panduan

Berfungsi untuk memberi maklumat mengenai situasi dan penggunaan sesuatu ruang kepada pengguna jalan raya, kenderaan mikromobiliti dan pejalan kaki (**Rajah 11**).

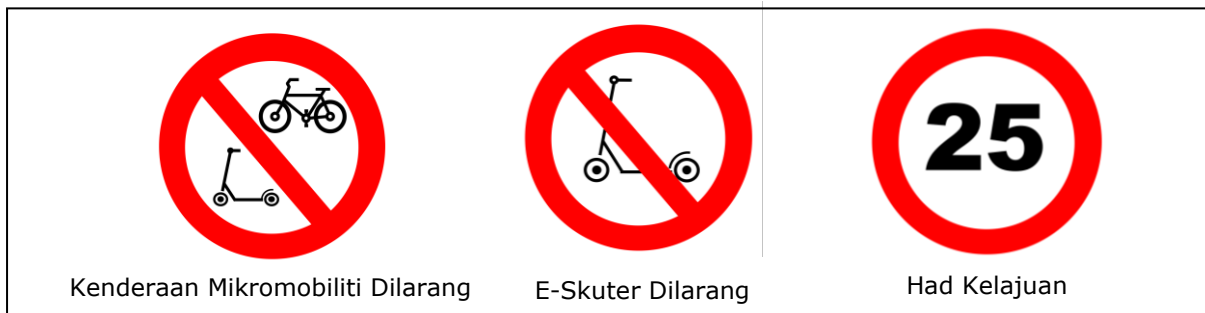
**Rajah 11:** Cadangan contoh papan tanda panduan



### b. Papan Tanda Peraturan

Berfungsi untuk memberi maklumat mengenai peraturan lalu lintas dan undang-undang yang dikuatkuasakan di lokasi atau kawasan tertentu (**Rajah 12**).

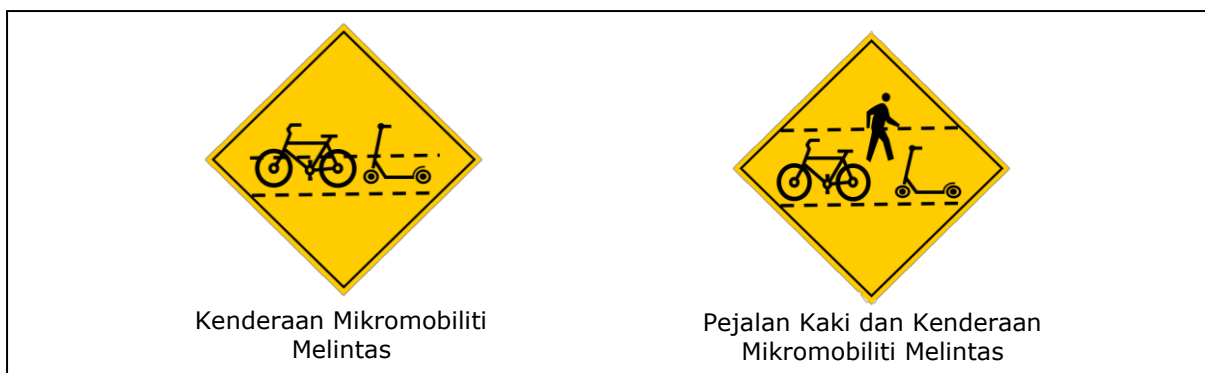
**Rajah 12:** Cadangan contoh papan tanda peraturan



### c. Papan Tanda Amaran

Berfungsi untuk memberi amaran dan langkah berjaga-jaga kepada pengguna jalan raya mengenai kemungkinan risiko atau potensi konflik di lokasi atau kawasan tertentu (**Rajah 13**).

**Rajah 13:** Contoh dan cadangan papan tanda amaran kepada pengguna jalan raya



### 5.1.4 Tandaan Laluan (Lane Marking)

Tandaan laluan merupakan garisan, corak atau perkataan yang ditandakan pada turapan untuk mengawal dan memberi panduan kepada pengguna. Ia juga merupakan elemen sokongan kepada maklumat yang dipaparkan melalui papan tanda laluan atau peranti yang lain.

Tandaan laluan dengan menggunakan simbol atau corak menentukan fungsi tertentu dan juga digunakan sebagai panduan arah aliran bagi mengelakkan sebarang kekeliruan (**Foto 28**).

**Foto 28:** Tandaan di laluan kenderaan mikromobiliti menggunakan simbol basikal dan skuter



Sumber: Imej dari google



Sumber: Imej dari google



Sumber: gulfnews.com



Sumber: <http://khsb.com/news/local-news>



Sumber: <https://www.thenationalnews.com/uae/transport/>



Sumber: <https://www.expatmedia.net/>

### 5.1.5 Pemisah Fizikal

Laluan khas kenderaan mikromobiliti *off-carriageway* dan *on-carriageway* perlu diasingkan sama ada dengan pejalan kaki atau dengan kenderaan bermotor lain menggunakan pemisah fizikal bagi menjamin keselamatan semua pengguna **(Foto 29 dan 30)**.

Fungsi pemisah fizikal adalah seperti berikut:

- Memastikan pengguna kenderaan mikromobiliti kekal di laluan yang betul sepanjang perletakan pemisah.
- Mengelakkan penyalahgunaan laluan oleh kenderaan bermotor lain.
- Mengelakkan sebarang pertembungan atau konflik sama dengan pejalan kaki atau kenderaan bermotor lain di atas jalan raya.

**Foto 29:** Contoh pemisah fizikal laluan khas kenderaan mikromobiliti *off-carriageway* menggunakan rel penghadang, landskap dan *curb*



Sumber: <https://www.spinlister.com/blog/ocean-parkway-bike-path>



Sumber: <https://ggwash.org/view/73984/a-bike-tour-east-of-the-anacosti>



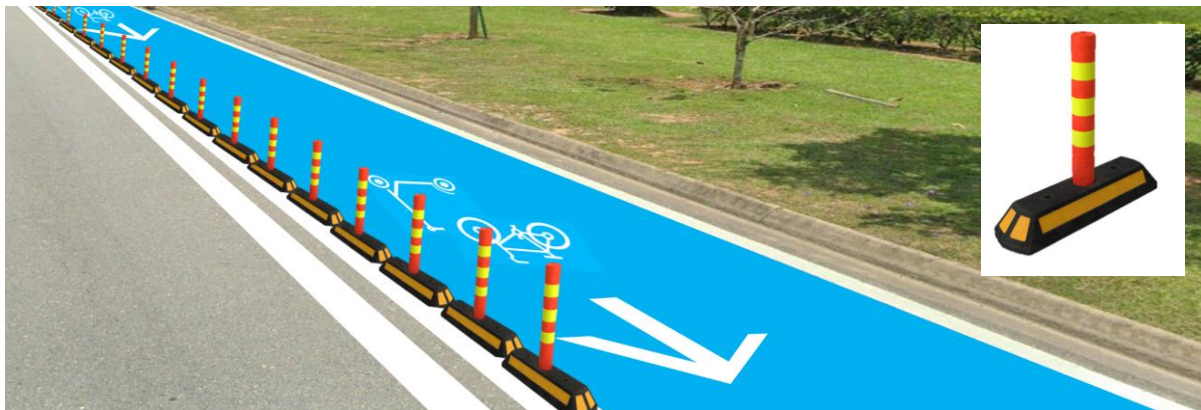
Sumber: Imej dari google



Sumber: Imej dari google

Penggunaan tiang boleh lentur (flexible post) dengan *lane block* adalah dicadangkan bagi laluan khas kenderaan mikromobiliti *on-carriageway*. Alat ini dilengkapi dengan sebatang tiang boleh lentur dan sebuah blok fizikal yang akan disambung untuk menjadi satu rangkaian mengikut jarak yang dikehendaki. Warna dan lapisan pantulan cahaya pada tiang boleh lentur pula membantu memberi amaran kepada pengguna jalan raya agar berhati-hati di sepanjang laluan **(Foto 30)**.

**Foto 30:** Cadangan penggunaan *flexible post* dengan *lane block* sebagai pemisah fizikal laluan *on-carriageway*



### 5.1.6 Pepaku Jalan (Road Studs)

Pepaku jalan adalah alat kawalan trafik yang digunakan secara meluas untuk memberi kesan positif semasa waktu malam, hujan atau dalam keadaan tahap pencahayaan yang kurang memuaskan. Penggunaan pepaku jalan dicadangkan berdasarkan fungsi-fungsi berikut:

- Mengurus kawasan konflik dengan mengasing serta menjuruskan aliran trafik mengikut laluan yang betul.
- Memberi kesan bunyi dan getaran apabila dilalui oleh kenderaan sebagai amaran kepada pengguna jalan raya.
- Memberi petunjuk akan had atau persempadanan laluan **(Foto 31)**.

**Foto 31:** Contoh penggunaan pepaku jalan



Sumber: Imej dari google



Sumber: Imej dari google

## 5.2 Komponen dan Elemen Lintasan

Elemen dan komponen bagi lintasan kenderaan mikromobiliti merangkumi lintasan berwarna, bebendul tanjakan, pulau lindungan, lampu isyarat lalu lintas, cermin cembung keselamatan dan redaan trafik.

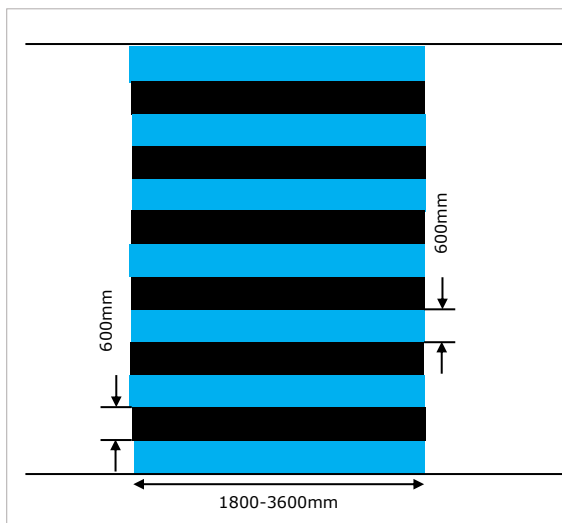
### 5.2.1 Lintasan Berwarna

Lintasan berwarna yang sama dengan warna permukaan laluan dicadangkan bagi memudahkan identifikasi dan penyeragaman.

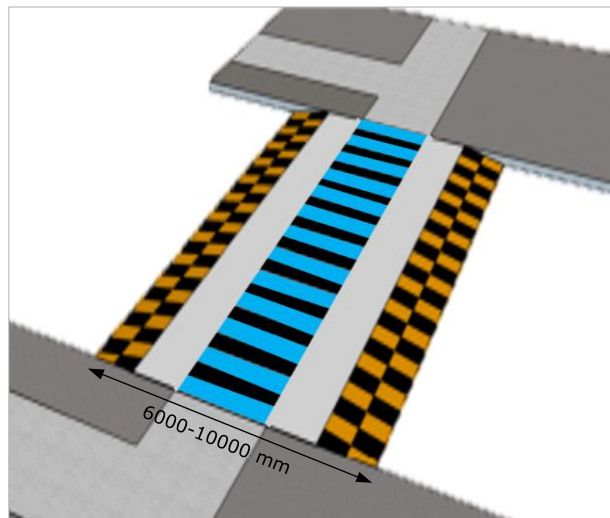
Jalur selang-seli berwarna boleh disediakan untuk lintasan kenderaan mikromobiliti termasuk *raised crossing*.

*Raised crossing* boleh disediakan sebagai salah satu reka bentuk lintasan yang diintegrasikan dengan redaan trafik. Lintasan ini boleh disediakan bagi jalan yang mempunyai lalu lintas kurang sibuk dengan had laju kenderaan bermotor yang rendah. Kelebaran *raised crossing* yang dicadangkan adalah 6000 mm hingga 10000 mm dan ketinggian antara 80 mm hingga 100 mm (**Rajah 14**).

**Rajah 14:** Cadangan lintasan berwarna seperti warna laluan



Sumber: Disesuaikan daripada *Standard Drawings for Road Works (Section 6: Road Furniture)*, 2014



Sumber: Disesuaikan daripada *Garis Panduan Reka Bentuk Laluan Pejalan Kaki dan Lorong Basikal Kuala Lumpur*, 2019

### 5.2.2 Bebendul Tanjakan (Curb Ramp)

Bebendul tanjakan atau *curb ramp* perlu disediakan di lintasan kenderaan mikromobiliti bagi memudahkan pergerakan menaik atau menurun.

Permukaan *curb ramp* perlulah tidak licin serta mempunyai tekstur yang berbeza dengan laluan.

Reka bentuk *curb ramp* sama ada jenis lurus, selari atau kombinasi perlulah bersambungan dan dihubungkan rapi dengan laluan bagi memastikan kelancaran pergerakan kenderaan mikromobiliti (**Foto 32**).

**Foto 32:** Contoh *curb ramp*



Sumber: <https://pleasantonweekly.com/>



Sumber: <https://gettingaroundsac.blog/2021>

### 5.2.3 Pulau Lindungan (Refuge Island)

Pulau lindungan merupakan bahagian median yang lebih lebar yang boleh dikongsi antara pengguna kenderaan mikromobiliti dengan pejalan kaki.

Pulau lindungan berfungsi sebagai pembahagi jalan atau median bagi mengurangkan risiko kepada pengguna kenderaan mikromobiliti apabila melintas jalan raya yang lebar dan mempunyai banyak lorong (**Foto 33**).

Ciri-ciri pulau lindungan adalah seperti berikut:

- Kelebaran yang selesa di antara 2.4 meter hingga 3.0 meter.
- Laluan kenderaan mikromobiliti di pulau lindungan perlu disediakan secara selari dengan arah pergerakan trafik supaya dapat mengarah pandangan untuk berdepan dengan kenderaan bermotor yang sedang bergerak.
- Pencahayaan yang mencukupi adalah diperlukan pada waktu siang dan malam.

**Foto 33:** Contoh pulau lindungan kenderaan mikromobiliti



Sumber: <https://brokensidewalk.com/2015/street-safety-through-infrastructure>



Sumber: <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/intersection-treatments/median-refuge-island/>



#### 5.2.4 Lampu Isyarat Lalu Lintas

Penggunaan lampu isyarat lalu lintas dengan *push button* boleh disediakan di persimpangan dan lintasan kenderaan mikromobiliti. Fasa berasingan juga boleh dicadangkan mengikut kesesuaian bagi pejalan kaki dan pengguna kenderaan mikromobiliti sekiranya berkongsi lintasan.

Lampu isyarat perlu mempunyai simbol untuk memberi panduan kepada pengguna untuk melintas (**Foto 34**).

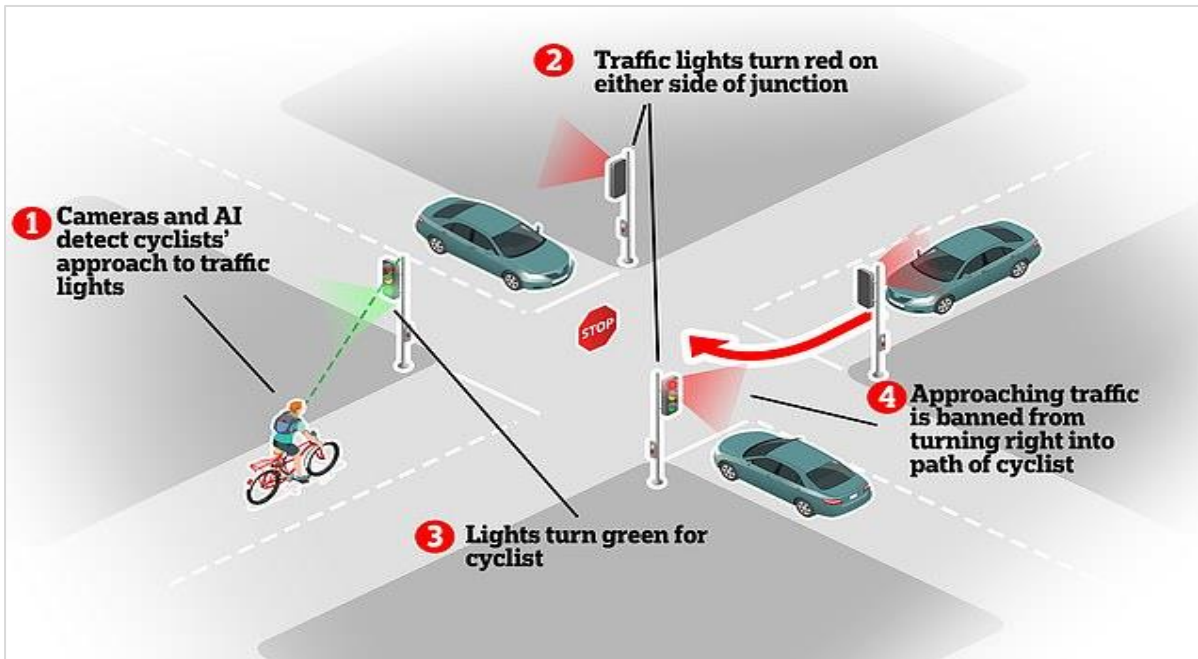
Penyediaan sistem lampu isyarat pintar berasaskan kecerdasan buatan (AI) adalah digalakkan bagi memberi keutamaan kepada pengguna kenderaan mikromobiliti berbanding pengguna jalan raya yang lain (**Rajah 15**).

**Foto 34:** Contoh lampu isyarat lalu lintas yang menggunakan simbol basikal dan skuter



Sumber: Imej dari google

Rajah 15: Contoh sistem lampu isyarat pintar



Sumber: <https://www.dailymail.co.uk/news/article-8830297/New-Smart-traffic-lights-turn-green-cyclists.html>

### 5.2.5 Cermin Cembung Keselamatan

Cermin cembung keselamatan memudahkan pengguna jalan raya untuk mendapat pemandangan lebih luas di sudut yang sukar terhadap pengguna kenderaan mikromobiliti yang sedang bergerak.

Cermin cembung keselamatan dipasang di lokasi yang menghadapi masalah jarak penglihatan yang pendek akibat dari sudut pandangan yang terhad (blind spot).

Cermin cembung keselamatan boleh dipasang pada tiang atau pada dinding untuk mudah dilihat oleh pengguna tetapi juga selamat daripada gejala vandalisme (**Foto 35**).

Foto 35: Contoh cermin cembung keselamatan di lintasan



Sumber: Imej dari google

### 5.2.6 Redaan Trafik

Redaan trafik akan membantu menurunkan kelajuan kenderaan bermotor. Antara komponen untuk fasiliti redaan trafik yang boleh disediakan adalah bonggol jalan, jalur rentas kuning dan lampu kuning amaran.

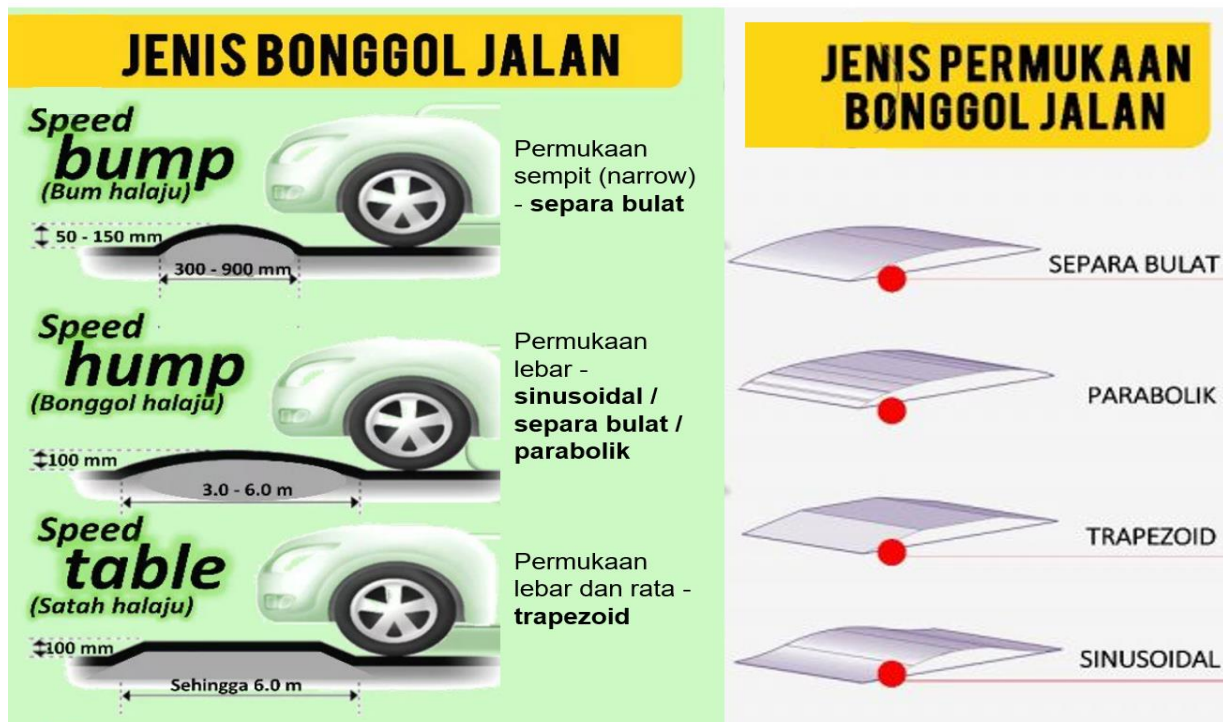
#### a. Bonggol Jalan (Road Hump)

Bonggol jalan merupakan satu binaan menaik untuk memperlahankan dan mengawal had laju kenderaan (**Foto 36**).

Bonggol jalan dibina secara melintang meliputi seluruh rentas jalan sehingga ke tepi jalan atau bebendul jalan dengan ketinggian antara 50 mm-150 mm.

Bonggol jalan diklasifikasikan kepada tiga (3) jenis iaitu bum halaju (speed bump), bonggol halaju (speed hump) dan satah halaju (speed table) seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 16**.

**Rajah 16:** Perincian jenis bonggol jalan



Sumber: Infografik Jabatan Kerja Raya Malaysia (Public Works Department), 2018

**Foto 36:** Contoh penggunaan bonggol getah dan satah halaju

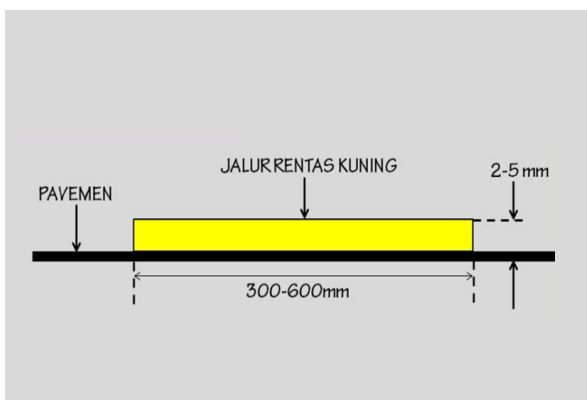


### b. Jalur Rentas Kuning (Yellow Transverse Bars)

Jalur rentas kuning merupakan salah satu kaedah untuk menyampaikan maklumat dan memberi amaran kepada pengguna jalan raya agar berwaspada dan mengurangkan kelajuan kenderaan.

Kawasan yang bersesuaian untuk penggunaan jalur ini adalah di lintasan, persimpangan, selekoh jalan raya dan jajaran menurun. Jalur disediakan dengan kelebaran antara 300-600 mm dan ketebalan antara 2 mm-5 mm (**Rajah 17 dan Foto 37**).

**Rajah 17:** Reka bentuk jalur rentas kuning



**Foto 37:** Penyediaan jalur rentas kuning sebelum lintasan kenderaan mikromobiliti



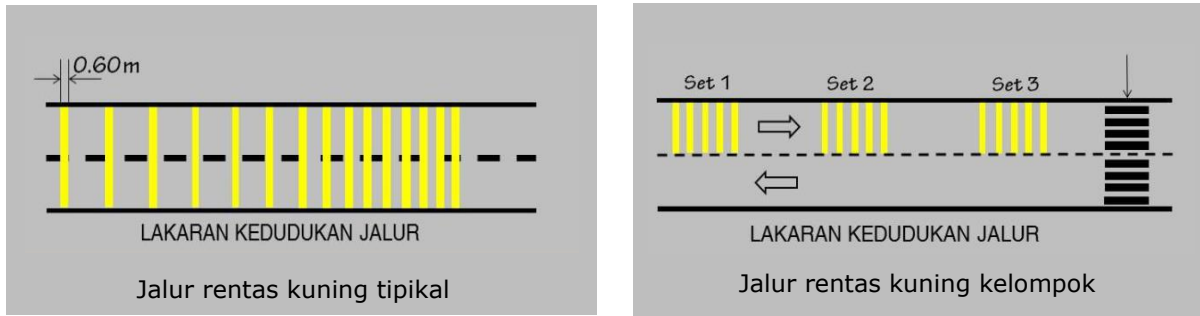
Sumber: Infografik Jabatan Kerja Raya Malaysia (Public Works Department), 2018

Terdapat dua (2) jenis jalur rentas kuning iaitu:

- i. Jalur rentas kuning tipikal - Perletakan di kawasan kritikal seperti persimpangan, bulatan dan lintasan (pejalan kaki dan kenderaan mikromobiliti) berlampu isyarat. Jarak jalur semakin rapat apabila semakin hampir dengan kawasan.

- ii. Jalur rentas kuning kelompok - Perletakan di jajaran yang kurang kritikal seperti kawasan yang tiada tanda berhenti atau tiada kemungkinan untuk berhenti seperti di selekoh, bonggol jalan, lintasan (pejalan kaki dan kenderaan mikromobiliti) biasa (**Rajah 18**).

**Rajah 18:** Contoh susun atur jalur rentas kuning tipikal dan kelompok



Sumber: Infografik Jabatan Kerja Raya Malaysia (Public Works Department), 2018

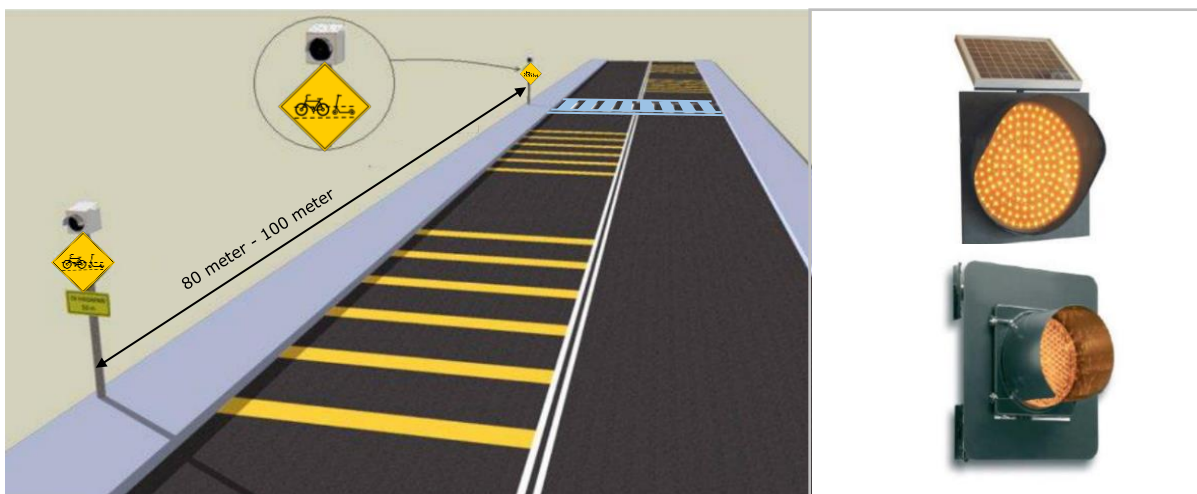
### c. Lampu Kuning Amaran (Flashing Amber Light)

Lampu kuning amaran adalah untuk memberi amaran awal kepada pengguna jalan raya agar berhati-hati serta mengurangkan kelajuan kenderaan apabila menghampiri kawasan lintasan.

Lampu kuning amaran berfungsi apabila ianya beroperasi dengan nyalaan lampu kuning yang berkelip pada setiap masa.

Lampu kuning amaran boleh disediakan bersama-sama alat kawalan trafik yang lain seperti papan tanda amaran, bonggol dan jalur rentas kuning (**Rajah 19**).

**Rajah 19:** Jarak perletakan lampu kuning amaran di lintasan kenderaan mikromobiliti



Sumber: Disesuaikan daripada Manual Fasilitas Keselamatan Jalan (JKR), 2016

## 6.0 MEKANISME PELAKSANAAN

Laluan kenderaan mikromobiliti boleh disediakan **di kawasan pembangunan sedia ada yang dibenarkan** atau **di pembangunan baharu** dengan berpandukan GPP ini.

Pengoperasian dan penguatkuasaan laluan ini adalah berlandaskan undang-undang, proses dan prosedur sedia ada yang terpakai di kawasan di mana laluan disediakan.

### 6.1 Larangan Penggunaan Kenderaan Mikromobiliti Tertentu

Susulan daripada beberapa isu yang timbul akibat penggunaan kenderaan mikromobiliti tanpa kawalan, MOT telahewartakan Kaedah-Kaedah Lalu Lintas Jalan (Larangan Penggunaan Kenderaan Mikromobiliti Tertentu) 2021 yang berkuatkuasa pada 17 Disember 2021. Kaedah-kaedah ini telah melarang tiga (3) jenis kenderaan mikromobiliti iaitu *moped*, PMD dan PMA daripada digunakan di atas jalan.

Peraturan larangan ini dikeluarkan adalah bagi melindungi kebajikan dan keselamatan semua pengguna jalan raya termasuk pengguna kenderaan mikromobiliti sendiri.

Walaupun tiada larangan terhadap kenderaan mikromobiliti kategori basikal, penggunaan basikal hendaklah mematuhi semua peraturan-peraturan yang telah ditetapkan di bawah Akta 333 serta di bawah Kaedah-kaedah Lalu lintas Jalan 1959.

### 6.2 Pengecualian Larangan

Melalui Kaedah-Kaedah Lalu Lintas Jalan (Larangan Penggunaan Kenderaan Mikromobiliti Tertentu) 2021 tersebut juga, pengecualian boleh diberikan oleh MOT. Pengecualian tersebut adalah melalui pelaksanaan **program *sandbox* mikromobiliti** yang perlu dijalankan oleh pihak pemohon bersama MOT.

### 6.3 Pelaksanaan Pengecualian Larangan Melalui Program *Sandbox* Mikromobiliti

MIROS telah menyediakan Garis Panduan Pelaksanaan *Sandbox* Mikromobiliti (GPPSM) pada tahun 2023 bagi pelaksanaan program *sandbox* mikromobiliti.

Terdapat empat (4) aspek yang perlu dipatuhi untuk pengoperasian kenderaan mikromobiliti seperti **Rajah 20**:

- a. Infrastruktur kenderaan mikromobiliti.
- b. Pengguna kenderaan mikromobiliti.
- c. Kenderaan mikromobiliti.
- d. Pengendali perkhidmatan kenderaan mikromobiliti.

#### 6.4 Tatacara Pelaksanaan Program *Sandbox* Mikromobiliti

GPPSM turut menerangkan tatacara pelaksanaan program *sandbox* mikromobiliti.

##### a. Penyediaan dokumen permohonan program *sandbox* mikromobiliti

Pemohon mengenal pasti lokasi tumpuan utama atau berpotensi untuk penggunaan kenderaan mikromobiliti tertentu seperti di pusat kejiranan, pusat komersial, stesen pengangkutan awam atau kawasan pelancongan.

Pemohon menyediakan dokumen berdasarkan senarai semak MOT seperti peta cadangan laluan, elemen keselamatan dan kemudahan sokongan yang akan disediakan.

##### b. Pengemukakan permohonan program *sandbox* mikromobiliti

Pemohon mengemukakan permohonan kepada MOT.

##### c. Pertimbangan kelulusan permohonan

MOT mempertimbangkan kelulusan permohonan pelaksanaan program *sandbox* mikromobiliti untuk membenarkan penggunaan kenderaan mikromobiliti tertentu di laluan yang dicadangkan.

##### d. Penyediaan laluan kenderaan mikromobiliti

Pemohon menyediakan atau menaik taraf laluan kenderaan mikromobiliti setelah mendapat kelulusan atau kelulusan bersyarat daripada MOT.

##### e. Pelawaan kepada pengendali perkhidmatan mikromobiliti sewaan

Pada masa yang sama, pihak pemohon membuat pelawaan kepada pengendali perkhidmatan mikromobiliti sewaan untuk menyertai program *sandbox* mikromobiliti di laluan yang telah dipersetujui.

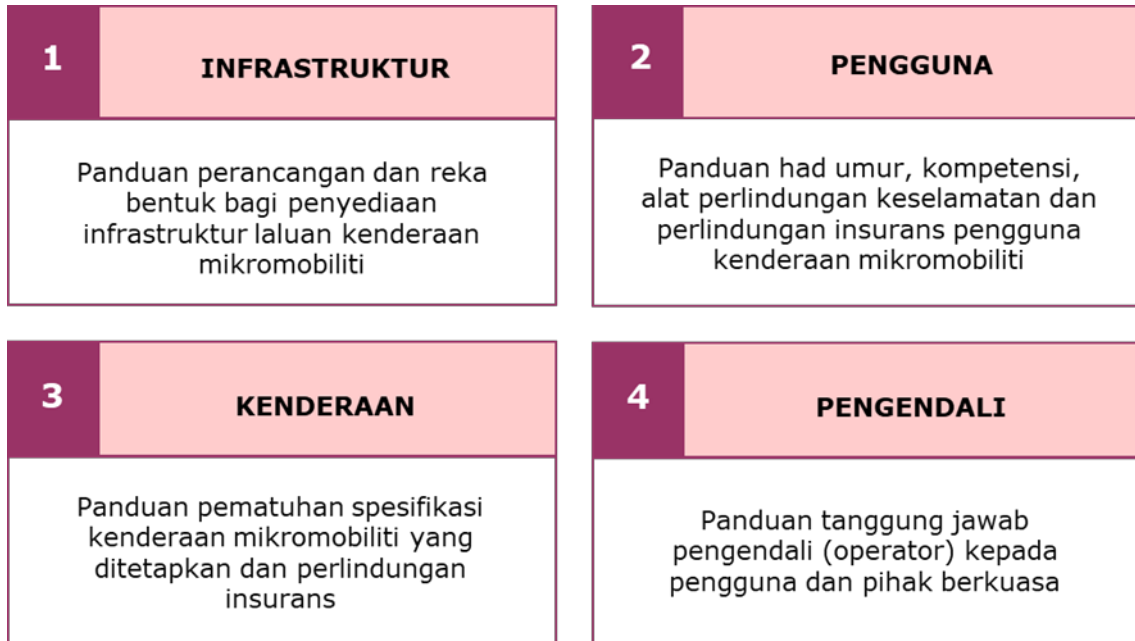
##### f. Pelaksanaan program *sandbox* mikromobiliti

Pengoperasian *sandbox* mikromobiliti untuk satu tempoh masa yang ditetapkan.

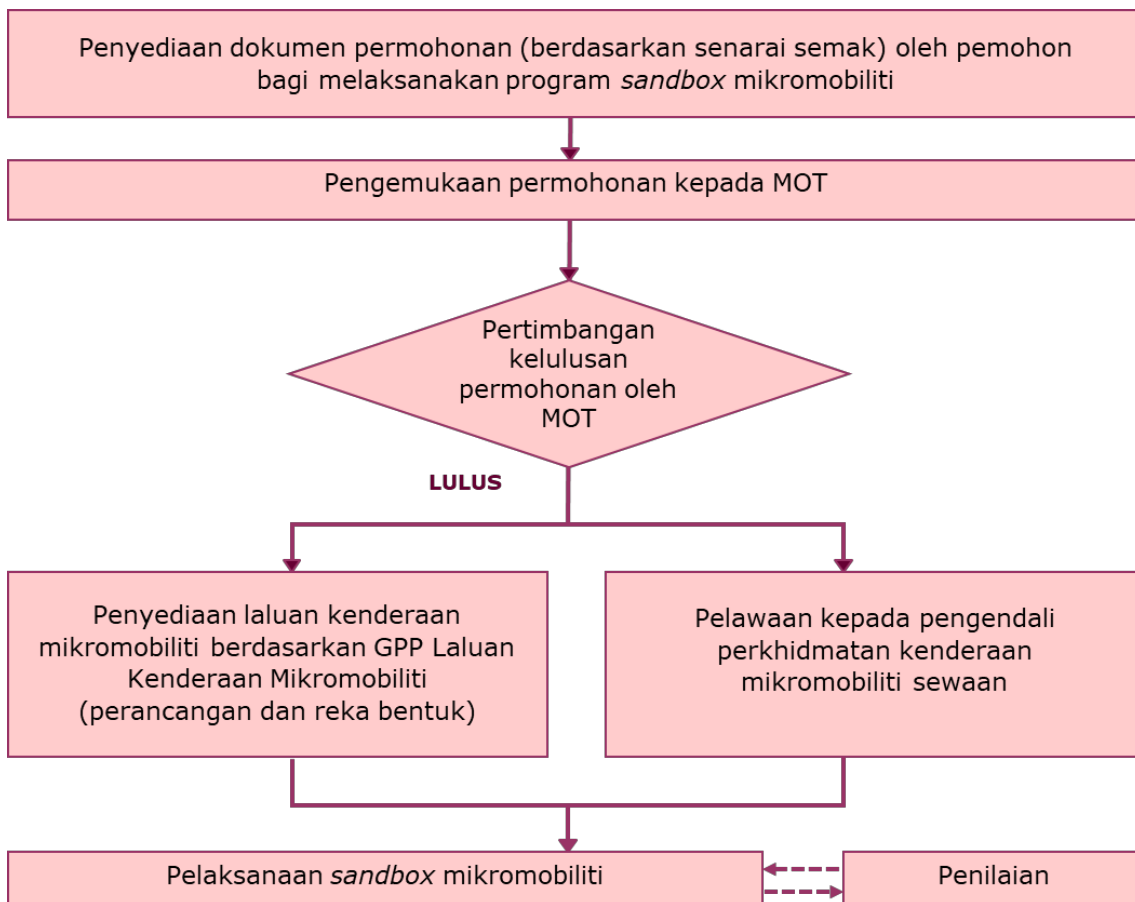
##### g. Penilaian program *sandbox* mikromobiliti

- i. Penilaian juga akan dijalankan dalam tempoh yang telah ditetapkan bagi mendapat maklum balas berkenaan aspek yang boleh ditambah baik sama ada infrastruktur, pengguna, kenderaan mikromobiliti atau pengendali.
- ii. Pihak MOT boleh pada bila-bila masa dengan apa jua alasan boleh menghentikan atau membatalkan program *sandbox* mikromobiliti di mana-mana lokasi atau laluan (**Rajah 21**).

**Rajah 20:** Garis Panduan Pelaksanaan Sandbox Mikromobiliti



**Rajah 21:** Proses Permohonan Pelaksanaan Program *Sandbox* Mikromobiliti



## 7.0 PENYELENGGARAAN

Laluan kenderaan mikromobiliti perlu diselenggara secara berkala agar dapat mengekalkan keadaan fizikal serta fungsinya (**Foto 38**). Penyelenggaraan laluan bertujuan untuk:

- a. Mengurangkan kadar kerosakan atau kegagalan laluan bagi memanjangkan tempoh hayat laluan.
- b. Memastikan perkhidmatan laluan tidak berada di bawah paras yang menyulitkan serta membahayakan pengguna.
- c. Mengurangkan kos penyelenggaraan yang tinggi kerana kerosakan kecil telah disenggara awal.
- d. Mengurangkan kos pembaikan kenderaan mikromobiliti yang menggunakan laluan tersebut dengan menyediakan infrastruktur yang baik.
- e. Memberikan keselesaan serta menjamin keselamatan semua pengguna laluan kenderaan mikromobiliti.

Terdapat beberapa aspek yang perlu diberi perhatian bagi tujuan penyelenggaraan laluan kenderaan mikromobiliti seperti **Jadual 3**.

**Jadual 3:** Aspek penyelenggaraan laluan kenderaan mikromobiliti

Aspek	Kaedah Penyelenggaraan
a. Turapan	i. Menurap semula turapan yang retak atau berlubang ii. Menampal sebarang lubang kecil yang boleh membahayakan pengguna. iii. Membersihkan laluan dari sebarang halangan.
b. Permukaan berwarna	Mengecat dan menabur semula permukaan turapan dengan campuran pasir, agregat halus atau bahan lain yang bersesuaian bagi memastikan laluan tidak licin.
c. Tandaan jalan	Mengecat semula tandaan jalan seperti simbol dan arah aliran yang telah pudar bagi mengelakkan kekeliruan kepada pengguna.
d. Pemisah Fizikal	Mengganti <i>flexible post</i> dan <i>lane block</i> yang telah rosak akibat cuaca, reput atau dilanggar. <i>Bolt</i> yang masih tertanam di dalam turapan perlu dibuang dengan segera kerana boleh menyebabkan berlakunya kebocoran tayar kenderaan.
e. Pencahayaan	Menukar lampu mengikut keperluan bagi memastikan tahap pencahayaan (lux) mengikut spesifikasi.
f. Pokok Teduhan dan Landskap	Memangkas dengan membuang mana-mana bahagian pokok yang menghalang penglihatan atau memasuki laluan.

**Foto 38:** Penyelenggaraan laluan kenderaan mikromobiliti



Sumber: <https://www.baltimoresun.com/opinion/readers-respond>



Sumber: <https://www.theleadernews.com/community/northside-cleanup-event>



Sumber: <https://www.thegazette.com/news/cedar-rapids-first-in-iowa>



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

## 8.0 PENUTUP

Penyediaan infrastruktur yang terancang dapat membantu memastikan kenderaan mikromobiliti digunakan dalam persekitaran yang selamat dan terkawal.

GPP ini telah menggariskan perkara-perkara asas berhubung dengan garis panduan perancangan dan reka bentuk yang boleh dijadikan rujukan bagi penyediaan laluan kenderaan mikromobiliti.

Adalah menjadi hasrat kementerian dan jabatan agar perkara-perkara yang dicadangkan dalam garis panduan ini dapat diterima pakai oleh pihak berkuasa negeri, pihak berkuasa tempatan, agensi dan pihak berkepentingan sebagai pelengkap panduan pengoperasian kenderaan mikromobiliti di Malaysia.



## LAMPIRAN : KLASIFIKASI KENDERAAN MIKROMOBILITI

MOT mengklasifikasikan kenderaan mikromobiliti kepada tiga (3) kategori utama iaitu:

### a) Kategori 1: Moped



- i. Suatu kenderaan yang dikuasakan oleh sumber elektrik, enjin pembakaran dalaman atau kedua-duanya.
- ii. Mempunyai *throttle* atau kaedah lain bagi tujuan kawalan pecutan dan kelajuan.
- iii. Menggunakan kerangka menyerupai motosikal.
- iv. Mempunyai tempat duduk penunggang atau bersama penumpang.
- v. Mempunyai 2 atau 3 roda serta mempunyai *pedal* sama ada dipasang kekal atau boleh ubah.

### b) Kategori 2: Basikal

#### Basikal Kuasa Manusia



- i. Suatu kenderaan yang dikuasakan oleh tenaga manusia.
- ii. Mempunyai pedal bagi tujuan kayuhan atau kawalan pecutan dan kelajuan.
- iii. Mempunyai tempat duduk penunggang dan penumpang yang direka khusus kegunaan basikal.
- iv. Mempunyai pedal yang dipasang kekal.
- v. Kawalan pandu arah sama ada menggunakan *handle bar* atau gerakan anggota badan atau badan. Ia termasuk unisikal.

### Basikal Kuasa Elektrik



- i. Suatu basikal yang turut dikuasakan dengan sumber elektrik tambahan sebagai membantu kayuhan, kelajuan dan pecutan yang akan terputus setelah mencapai sasaran had kelajuan (maksimum 25km/j dengan bantuan kuasa elektrik) dan bekalan kuasa elektrik akan berhenti sekiranya berhenti mengayuh.
- ii. Mempunyai pedal bagi tujuan kayuhan, kawalan pecutan dan kelajuan.
- iii. Mempunyai pedal sama ada kekal atau boleh ubah.
- iv. Mempunyai tempat duduk penunggang dan boleh juga penumpang.
- v. Tiada mempunyai *throttle* sama ada di *handle bar* atau secara kaedah lain bagi tujuan kawalan pecutan dan kelajuan.

### c) Kategori 3: *Personal Mobility Device (PMD)*

#### PMD Kuasa Manusia



- i. Suatu kenderaan yang dikuasakan dengan tenaga manusia.
- ii. Tiada mempunyai pedal bagi tujuan kayuhan, kawalan pecutan, kelajuan.
- iii. Sama ada mempunyai tempat duduk penunggang atau hanya *platform* berdiri.
- iv. Kawalan pandu arah adalah sama ada menggunakan *handle bar* atau gerakan anggota badan atau badan.

### PMD Kuasa Elektrik



- i. Suatu kenderaan yang dikuasakan sumber elektrik atau enjin pembakaran dalaman atau kedua-duanya.
- ii. Mempunyai *throttle* atau kaedah lain bagi tujuan kawalan pecutan dan kelajuan.
- iii. Sama ada mempunyai tempat duduk atau hanya *platform* bagi penunggang.
- iv. Kawalan pandu arah adalah sama ada menggunakan *handle bar* atau gerakan anggota badan atau badan.

### Personal Mobility Aid (PMA)



- i. Suatu kenderaan yang dikuasakan sumber elektrik atau enjin pembakaran dalaman atau kedua-duanya.
- ii. Mempunyai *throttle* atau kaedah lain bagi tujuan kawalan pecutan dan kelajuan.
- iii. Sama ada mempunyai tempat duduk bagi penunggang atau sebaliknya.
- iv. Kawalan pergerakan sama ada menggunakan *handle bar* atau kayu kawalan (*joy-stick*).
- v. Kebiasaannya dibina bagi kegunaan individu yang mempunyai masalah pergerakan atau kecacatan.







**PLAN**Malaysia

Perancangan Melangkaui Kelaziman  
*Planning : Beyond Conventional*



Jabatan Perancangan Bandar dan Desa (**PLAN**Malaysia)  
Blok F5, Kompleks F, Presint 1, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,  
62675 PUTRAJAYA  
Tel: 03-8091 0000 | Faks : 03-80910455  
<https://www.planmalaysia.gov.my>