



**GARIS PANDUAN PERANCANGAN
LALUAN KEMUDAHAN UTILITI**



GARIS PANDUAN PERANCANGAN

Laluan Kemudahan Utiliti



Cetakan Kedua 2012

© Hakcipta

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia
Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Hakcipta terpelihara

Sebarang bahagian dalam laporan ini tidak boleh diterbitkan semula,
disimpan dalam cara yang boleh digunakan lagi, ataupun
diipindahkan dalam sebarang bentuk cara, samada dengan cara
elektronik, gambar rakaman dan sebagainya tanpa kebenaran bertulis
daripada Penerbit terlebih dahulu.

ISBN 978-967-5456-20-6

Diterbitkan di Malaysia

Oleh

Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
Semenanjung Malaysia

Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan

Pemberitahuan

Garis panduan ini menggantikan Garis Panduan Perancangan Laluan Kemudahan Utiliti (Service Protocol), JPBD 20/97.

Garis panduan ini merupakan salah satu dari inisiatif Makmal Pembangunan Hartanah (MPH) yang dijalankan oleh Jabatan Perdana Menteri (JPM) pada 1 Mac hingga 9 April 2010 iaitu Inisiatif 13: Melaksanakan Garis Panduan Perancangan Laluan Kemudahan Utiliti.

Garis Panduan ini telah diluluskan oleh Jawatankuasa Perancangan dan Pembangunan Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan pada 6 Julai 2011 dan dipersetujui di Mesyuarat Jawatankuasa Perancangan Negeri bagi 11 negeri di Semenanjung Malaysia bersama dua inisiatif MPH yang lain iaitu Inisiatif 7 dan 8.

Garis Panduan ini telah dibentang dan dipersetujui di Mesyuarat Jawatankuasa Perancangan dan Pembangunan Negara (JPPN) pada 16 Januari 2012; Mesyuarat Jemaah Menteri pada 20 April 2012; dan Mesyuarat Majlis Perancang Fizikal Negara pada 27 Julai 2012.

Pelaksanaan dan penguatkuasaan garis panduan ini perlu diselaras dengan Rancangan Fizikal Negara dan rancangan pemajuan (rancangan struktur, rancangan tempatan) yang sedang berkuatkuasa.

Garis panduan ini hendaklah dibaca bersama dengan peruntukan Akta Perancangan Bandar dan Desa 1976, (Akta 172) serta undang-undang sedia ada yang berkaitan. Ianya juga perlu merujuk kepada garis panduan perancangan yang digubal oleh Jabatan Perancangan Bandar dan Desa Semenanjung Malaysia atau agensi lain yang berkaitan.

Ogos 2012

ISI KANDUNGAN	muka surat
1. TUJUAN	1
2. LATAR BELAKANG	1
3. SKOP	2
4. PRINSIP PERANCANGAN	3
5. LALUAN UTILITI BAWAH TANAH TANPA TEROWONG	4
5.1 Garis Panduan Umum	4
5.2 Garis Panduan Khusus	5
5.3 Pelaksanaan dan Pengawalan	10
6. TEROWONG UTILITI BERSEPADU (COMMON UTILITY TUNNEL)	12
6.1 Garis Panduan Umum	12
6.2 Garis Panduan Khusus	13
6.3 Pelaksanaan dan Pengawalan	17

1. TUJUAN

Garis panduan ini bertujuan membantu Pihak Berkuasa Negeri (PBN), pihak berkuasa tempatan (PBT) dan pemaju dalam perancangan perletakan laluan penyediaan utiliti dalam sesebuah cadangan pembangunan.

2. LATAR BELAKANG

Infrastruktur dan utiliti memainkan peranan penting dalam membentuk persekitaran kehidupan manusia yang berkualiti. Walaupun begitu penempatan laluan utiliti sering kali tidak dirancang dari peringkat awal cadangan pembangunan.

Ketiadaan penyelarasan rangkaian laluan dan kabel bagi kemudahan utiliti telah mengakibatkan ianya diletakkan secara tidak teratur. Penyelenggaraan atau kerja menaik taraf perkhidmatan sering kali melibatkan korekan atas turapan jalan.

Ianya memberi kesan negatif ke atas kualiti visual, alam sekitar dan kesejahteraan penduduk serta mengakibatkan pembaziran kos dalam masa yang panjang.

Oleh itu perancangan laluan kemudahan utiliti perlulah mempunyai piawaian yang tinggi, efisyen dan berintegrasi.

Garis panduan ini disediakan sebagai panduan kepada semua pihak yang berkepentingan bagi mewujudkan perletakan laluan infrastruktur dan utiliti yang bersepadu ke arah mencapai persekitaran yang berkualiti dan pembangunan mampan.

Ianya adalah selaras dengan perlaksanaan Dasar Tanpa Korekan (No Dig Policy) yang menggariskan keperluan untuk:-

- Mengelakkan korekan terbuka dalam pemasangan laluan utiliti baru dan penambahbaikan akan datang.
- Meminima gangguan terhadap trafik dan orang awam.
- Memberi perlindungan kepada talian atau kabel utiliti.



Foto 1: Korekan atas turapan jalan kerana kerja-kerja pembinaan laluan utiliti mewujudkan gangguan terhadap aliran trafik, kualiti visual dan keselesaan penduduk.

3. SKOP

Laluan Kemudahan Utiliti dalam garis panduan ini bermaksud ruang khas yang disediakan untuk menempatkan laluan kabel atau paip untuk kemudahan utiliti yang dikongsi bersama oleh penyedia-penyedia perkhidmatan utiliti.

Ianya boleh digunakan bagi menempatkan utiliti-utiliti seperti:

- i. Kabel elektrik;
- ii. Paip air;
- iii. Kabel komunikasi;
- iv. Paip gas;
- v. Paip pembentungan; dan
- vi. Lain-lain kemudahan utiliti yang memerlukan laluan seperti paip air pengudaraan sejuk, paip air pengairan, kabel lampu jalan dan sebagainya.



Foto 2: Penempatan laluan utiliti bawah tanah tanpa saluran terowong tapi berkongsi laluan bersama.

Garis panduan ini merangkumi perancangan rizab laluan kemudahan utiliti di **bawah tanah** yang terletak di kiri kanan jalan atau di koridor khas untuk laluan utiliti. Ianya terdiri dari 2 bentuk iaitu:

- i. Penempatan laluan utiliti bawah tanah tanpa saluran terowong tapi berkongsi laluan bersama.**
- ii. Penempatan laluan utiliti bawah tanah di dalam binaan terowong utiliti bersepadu (common utility tunnel).**

Garis panduan ini adalah terpakai bagi **pembangunan baru dan pembangunan semula**.



Foto 3: Penempatan laluan utiliti bawah tanah di dalam binaan terowong utiliti bersepadu (common utility tunnel).

Garis Panduan ini memberi penekanan kepada aspek perletakan, saiz, reka bentuk dan pelaksanaan serta pengawalan. Syarat-syarat terperinci yang melibatkan kepakaran kejuruteraan dan teknikal yang lain hendaklah dirujuk kepada agensi pakar yang berkaitan serta keperluan pihak berkuasa tempatan.

Garis Panduan ini **tidak merangkumi** perancangan talian utiliti di atas tanah atau di atas tiang.

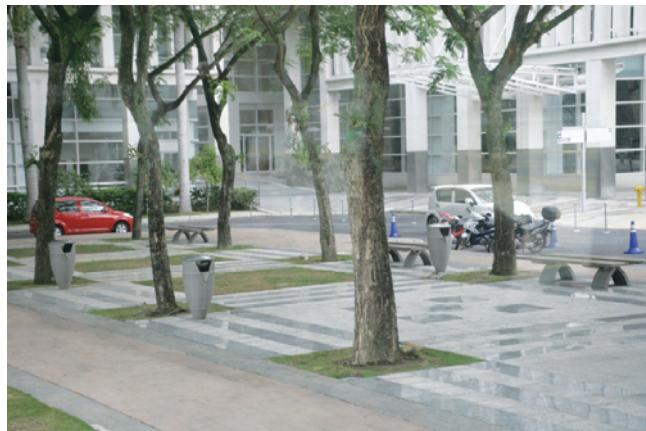


Foto 4: Persekutuan yang bersih dan indah dengan penempatan laluan utiliti di bawah tanah.

4. PRINSIP PERANCANGAN

Perancangan tapak untuk laluan kemudahan utiliti yang disediakan adalah berlandaskan beberapa prinsip perancangan iaitu:

i. **Teratur dan Sistematik**

Perancangan laluan kemudahan perlu dirancang secara bersepadu, praktikal dan sistematik.

ii. **Keselamatan**

Perletakan dan reka bentuk laluan utiliti perlu menekankan aspek keselamatan dan tidak menyebabkan kacau ganggu kepada persekitaran penduduk.

iii. **Penjimatan dan Ekonomik**

Perletakan laluan kemudahan utiliti perlu disediakan secara bersepadu, mengambilkira penjimatan kos di samping ekonomik dari segi perlaksanaan dan penyelenggaraan.

iv. **Keselesaan dan Keindahan**

Perancangan rizab laluan kemudahan utiliti perlulah mengambilkira pemeliharaan alam semulajadi dan dilandskap dengan elemen yang bersesuaian dan harmoni dengan pembangunan sekitar.

5. LALUAN UTILITI BAWAH TANAH TANPA TEROWONG

Laluan bagi pelbagai kemudahan utiliti wajar ditempatkan di dalam ruang khusus di bawah tanah.

Ia tidak melibatkan pembinaan terowong tapi laluan dikongsi bersama oleh pelbagai kemudahan utiliti secara sistematik dan bersepada.

5.1 Garis Panduan Umum

- i. Laluan utiliti khusus di bawah tanah perlu disediakan berdasarkan kepada keperluan pembangunan.
- ii. Penyediaan laluan kemudahan utiliti hendaklah mengambilkira aspek geologi dan geoteknikal kawasan.
- iii. Perlu mengelakkan pemotongan tanah dan mematuhi peraturan pihak berkuasa tempatan (PBT) berkaitan penebangan pokok.
- iv. Pemetaan bagi laluan utiliti sedia ada perlu dibuat secara digital mengikut spesifikasi Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) untuk diintegrasikan dengan perancangan laluan utiliti baru.

- v. Perlu mematuhi dasar dan garis panduan yang telah ditetapkan oleh PBT, atau yang diperakukan dalam mana-mana rancangan pemajuan berasaskan kepada Akta Perancangan Bandar dan Desa 1976, [Akta 172].
- vi. PBT digalakkan menggunakan teknologi elektronik dan perkomputeran dalam pengurusan perancangan, pembinaan dan penyelenggaraan kemudahan utiliti.



Foto 5: Laluan khusus untuk menempatkan pelbagai kemudahan utiliti di bawah tanah tanpa pembinaan terowong.

5.2 Garis Panduan Khusus

- i. Laluan kemudahan utiliti perlu disediakan di kiri kanan jalan bagi jalan berkelebaran **20 meter – 60 meter**.
- ii. Saiz kelebaran **minima** laluan utiliti ialah **3 meter**. Walaupun begitu penentuan saiz kelebaran sebenar adalah bergantung kepada bilangan utiliti, hairaki pengagihan dan keperluan rizab yang dicadangkan oleh penyedia utiliti.



Foto 6 dan 7: Laluan khusus untuk kemudahan utiliti di luar rizab jalan.

iii. Laluan kemudahan utiliti perlu ditempatkan dalam mana-mana koridor yang telah dikenalpasti iaitu di:

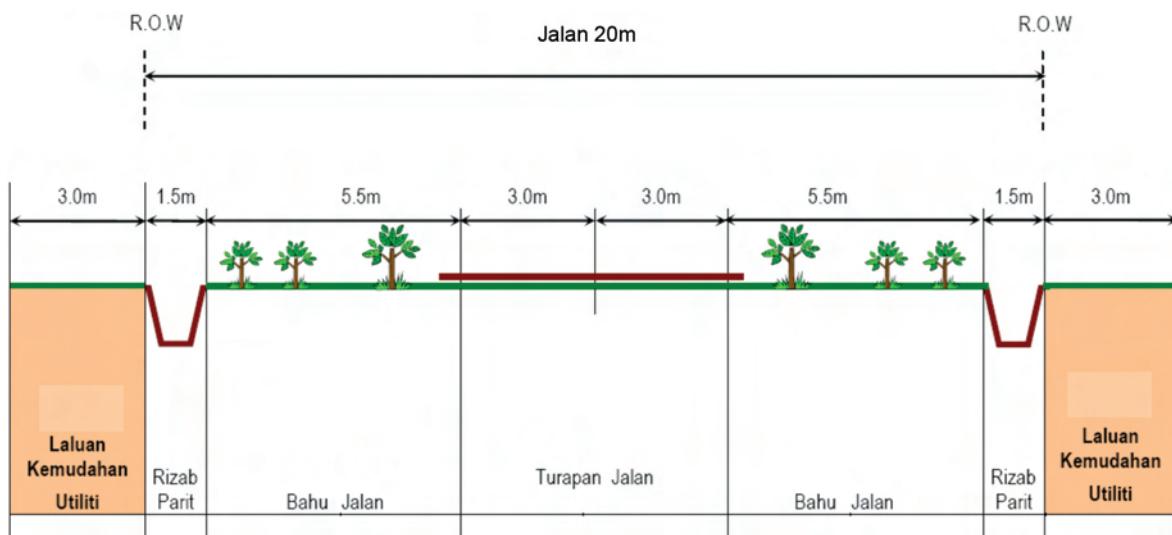
- **Laluan khas di luar rizab jalan;** atau
- **Laluan di dalam rizab lebuhraya, jalan dan lorong** (tertakluk kepada persetujuan Pihak Berkuasa Jalan).



Foto 8 dan 9: Laluan kemudahan utiliti di dalam rizab jalan yang tidak berturap.

5.2.1 Laluan Khas di Luar Rizab Jalan

- i. Laluan kemudahan utiliti di luar rizab jalan adalah perlu bagi memastikan penyediaan dan penyelenggaraan utiliti tidak melibatkan gangguan terhadap rizab jalan (Rajah 1).
- ii. Kabel atau paip utiliti ditanam di dalam tanah mengikut susunan tertentu (Jadual 1) di dalam rizab utiliti yang dikhaskan.
- iii. Aktiviti di atas permukaan tanahnya perlulah sesuai dan tidak mempunyai binaan kekal di atasnya untuk memudahkan proses penyelenggaraan atau pembaikan utiliti.
- iv. Permukaan laluan kemudahan utiliti boleh menempatkan:-
 - Ruang siarkaki/laluan basikal.
 - Ruang landskap.
 - Jaluran zon penampan.
- v. Landskap dihadkan kepada tanaman sesuai seperti pokok-pokok renek dan penutup bumi.
- vi. Perabot jalan dan bahan laluan pejalan kaki hendaklah bersesuaian dan dikoordinasi dengan elemen laluan utiliti seperti kabinet agihan (distribution point) dan lurang utiliti (manhole).

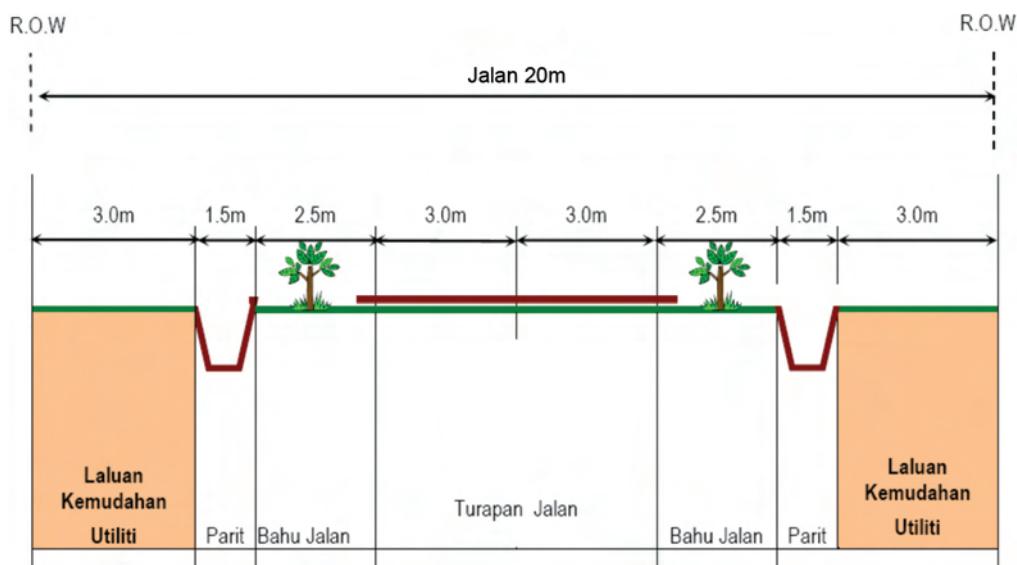


Rajah 1: Keratan Rentas Menunjukkan Laluan Khas Untuk Kemudahan Utiliti Di Luar Rizab Jalan (tidak mengikut skala)

5.2.2 Laluan Kemudahan Utiliti di Dalam Rizab Jalan

- i. Laluan kemudahan utiliti di dalam rizab jalan hanya dibenarkan jika mendapat **persetujuan pihak berkuasa jalan** berkaitan.
- ii. Ia perlulah mematuhi garis panduan dan syarat-syarat oleh pihak berkuasa jalan.
- iii. Kedudukan pemasangan utiliti perlu mengambil jarak yang paling luar atau hampir dengan sempadan jalan iaitu di bawah bahu jalan yang tidak berturap (Rajah 2).
- iv. Bagi jalan PBT perlu mematuhi syarat dan kaedah yang digunakan oleh PBT tersebut.

- v. Bagi jalan Jabatan Kerja Raya (JKR) perlulah mematuhi perkara-perkara berikut:-
 - '*Guidelines For Works Related To Public Utility Installations Within The Road Reserve*'.
 - '*A Guide on Geometric Design Of Road*'.
 - '*Application for the Installation of Public Utility Services with road reserve*'.
 - Arahan Teknik Jalan 8/86.
 - Syarat-syarat tambahan oleh pihak JKR.



Rajah 2: Keratan Rentas Menunjukkan Laluan Kemudahan Utiliti Di Dalam Rizab Jalan (tidak mengikut skala)

5.2.3 Lintasan di Bawah Jalan

- Perlu mematuhi kaedah-kaedah kerja menanam kemudahan utiliti yang ditetapkan dan tidak melibatkan pengorekan secara terbuka (open cut). Hendaklah menggunakan kaedah sesuai contohnya seperti '*pipe jacking*' atau HDD.
- Bagi jaringan utiliti yang merentasi jalan, hendaklah menyediakan satu '*dedicated utilities road crossing*' (DURC). Penyediaan DURC adalah mengikut keperluan seperti yang diluluskan oleh pihak berkuasa jalan.

5.2.4 Susunan Utiliti

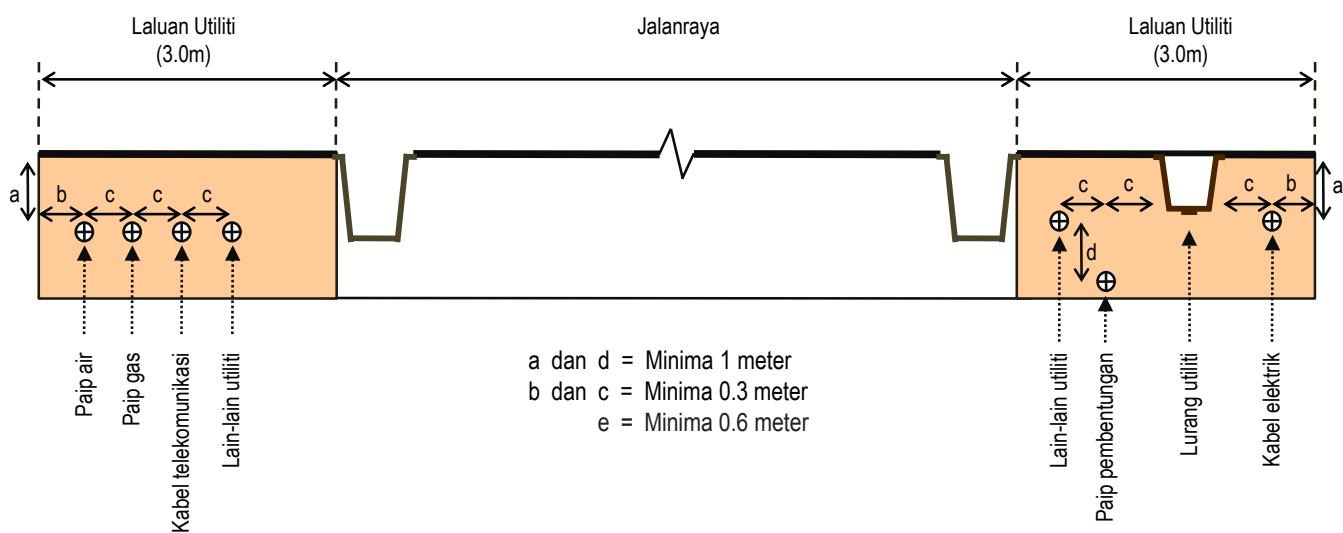
- Susunan dan jarak antara setiap laluan juga perlu mengikut ketetapan PBT atau pihak berkuasa jalan serta mengambil kira spesifikasi yang diperlukan oleh penyedia utiliti.
- Jadual 1 menunjukkan jarak dan susunan utiliti dari sempadan laluan dan juga antara satu utiliti dengan utiliti yang lain.

Jadual 1: Jarak dan Susunan Utiliti di Dalam Laluan

UTILITI	JARAK SUSUNAN
Kabel Elektrik	<ul style="list-style-type: none"> Minima 0.3 meter dari sempadan atau dari laluan utiliti lain. Saluran elektrik diletakkan berasingan dari paip gas, laluan telekomunikasi dan saluran air.
Paip Air	Minima 0.6 meter dari sempadan atau dari laluan utiliti lain.
Kabel Komunikasi	Minima 0.3 meter dari sempadan atau dari laluan utiliti lain.
Paip Gas	Minima 0.3 meter dari sempadan atau dari laluan utiliti lain.
Paip Pembentungan	<ul style="list-style-type: none"> 0.3 – 1.2 meter dari sempadan atau dari laluan utiliti lain. 3 – 6 meter dari saluran air bersih atau mengikut piawaian yang dibenarkan oleh penyedia perkhidmatan. Laluan pembentungan perlu diasingkan dengan saluran air bersih dan diletakkan lebih rendah iaitu dalam jarak minima 1 meter lebih rendah.
Lain-lain	Minima 0.3 meter dari sempadan atau dari laluan utiliti lain.

Sumber: Bahagian Koridor Infrastruktur dan Impak Sosial (BKI) Negeri Melaka, Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN) dan Tenaga Nasional Berhad (TNB)

- iii. Kabel elektrik disyorkan ditempatkan bersama paip pembentungan dalam laluan utiliti di sebelah jalan yang sama, manakala kabel komunikasi disyorkan ditempatkan bersama paip air dan paip gas pada sebelah jalan yang lain.
- iv. Semua paip atau kabel bawah tanah perlu ditempatkan sekurang-kurangnya **1 meter** dari permukaan tanah.
- v. Rajah 3 menunjukkan contoh susunan dan jarak utiliti. Walaupun begitu jarak susunan sebenar perlu merujuk kepada spesifikasi terkini penyedia utiliti.



Rajah 3: Keratan Rentas Menunjukkan Contoh Jarak dan Susunan Utiliti di dalam Laluan Kemudahan Utiliti (tidak mengikut skala)

5.3 Pelaksanaan dan Pengawalan

- i. Laluan kemudahan utiliti perlu dirancang dari peringkat kelulusan pelan pembangunan. Ianya perlu ditunjukkan di dalam pelan susunatur dan diterangkan di dalam Laporan Cadangan Pemajuan bagi Permohonan Kebenaran Merancang.
- ii. PBT atau Pihak Berkuasa Jalan merupakan pihak berkuasa yang mengawal laluan kemudahan utiliti kecuali laluan yang telah dikhodusukan di bawah agensi pelaksanaan atau badan korporat.
- iii. Agensi penyelarasan di peringkat negeri perlu ditubuhkan bagi melaksanakan tugas khusus seperti penyelarasan, pemantauan dan menyimpan pengkalan data laluan kemudahan utiliti di negeri tersebut.
- iv. Setiap agensi terlibat menjalankan peranan mengikut akta dan garis panduan masing-masing.
- v. Pengesahan laluan utiliti sedia ada perlu dilaksanakan dan disediakan dalam bentuk digital mengikut spesifikasi yang ditetapkan JUPEM dan PBT. Ia perlu dirujuk oleh pemaju dalam pembentukan pelan cadangan utiliti baru.

- vi. Pelaksanaan laluan kemudahan utiliti boleh dilihat dari tiga peringkat iaitu peringkat perancangan, pelaksanaan serta pemantauan dan penyelenggaraan.



Foto 10: Kerja pengesahan laluan utiliti bawah tanah sedia ada.

5.3.1 Perancangan

- i. Pemaju bertanggungjawab untuk menyediakan pelan susunatur dan pelan cadangan utiliti dengan kepakaran Jururancang Bandar dan Jurutera bertauliah. Mendapatkan kelulusan kebenaran merancang dari PBT.
- ii. PBT mendapatkan pandangan dan perakuan dari agensi penyelaras, pihak berkuasa jalan, penyedia perkhidmatan utiliti dan lain-lain agensi berkaitan.

- iii. PBT meneliti dan mempertimbang cadangan dan seterusnya membuat keputusan melulus atau tidak melulus pelan cadangan pembangunan laluan kemudahan utiliti.
- iv. Semua keputusan hendaklah dilaporkan oleh PBT kepada agensi penyelaras di peringkat negeri.

5.3.2 Pelaksanaan

- i. Setelah mendapat kelulusan, penyedia utiliti memasang infrastruktur utiliti di dalam laluan yang telah disediakan.
- ii. PBT perlulah memantau kesempurnaan pemasangan utiliti mengikut pelan yang telah diluluskan.
- iii. Semua maklumat perlu dilaporkan oleh PBT kepada agensi penyelaras di peringkat negeri.
- iv. Jajaran laluan utiliti baru perlu direkodkan dalam bentuk digital mengikut spesifikasi yang ditetapkan oleh JUPEM dan PBT. Data diserahkan kepada agensi penyelaras di peringkat negeri untuk simpanan.

- v. Data tersebut boleh dirujuk di dalam cadangan pembangunan utiliti baru dan juga di dalam kerja penyelenggaraan atau menaik taraf utiliti sedia ada.

5.3.3 Pemantauan dan Penyelenggaraan

- i. Semua aktiviti penyelenggaraan, pembaikan dan menaik taraf utiliti mestilah dengan pemantauan dan persetujuan PBT dan agensi penyelaras.
- ii. PBT bertanggungjawab untuk menyelenggara laluan utiliti di permukaan tanah.
- iii. Penyedia utiliti bertanggungjawab terhadap penyelenggaraan infrastruktur masing-masing yang ditempatkan di dalam laluan kemudahan utiliti.

6 TEROWONG UTILITI BERSEPADU (COMMON UTILITY TUNNEL)

Penyediaan terowong utiliti bersepadu adalah perlu bagi mewujudkan konsep bistari melalui rangkaian jaluran bawah tanah yang sistematik dan selamat.

Terowong utiliti bersepadu merupakan ruang untuk menempatkan wayar, *conduits*, paip, dan sebagainya yang digunakan untuk menyalurkan kemudahan utiliti.

Terowong utiliti bersepadu bertujuan untuk menyediakan laluan kepada penyedia utiliti untuk pemasangan, penyelenggaraan dan naik taraf infrastruktur utiliti tanpa mengganggu trafik atau nilai estetik kawasan persekitaran.



Foto 11: Pemandangan di atas permukaan terowong utiliti bawah tanah yang boleh digunakan untuk berbagai aktiviti gunatanah lain.

6.1 Garis Panduan Umum

- i. Pembangunaan terowong utiliti bersepadu perlu dipertimbangkan untuk:-
 - **Pembangunan bandar baru dan bandar utama yang mempunyai keluasan lebih 100 hektar berdasarkan subsekyen 22 (2A), Akta 172.**
 - **Kawasan pembangunan utama (prime area) dan pembangunan berprestij.**
- ii. Terowong utiliti bersepadu boleh dibina di dalam koridor yang dikhaskan di bawah aktiviti gunatanah lain seperti jalan, kawasan lapang, dataran dan juga di bawah bangunan.
- iii. Perincian rekabentuk terowong dan sistem keselamatan perlu merujuk kepada pihak perunding kejuruteraan bertauliah yang pakar dalam bidang berkaitan.
- iv. Perlu mematuhi dasar dan garis panduan yang ditetapkan oleh PBT serta diperaku dalam mana-mana rancangan pemajuan berdasarkan kepada Akta Perancangan Bandar Dan Desa 1976 (Akta 172).

6.2 Garis Panduan Khusus

6.2.1 Rekabentuk

- i. Penentuan rekabentuk dan saiz terowong perlu dibuat berdasarkan kepakaran Jurutera Bertauliah serta keperluan PBT. Ianya adalah bergantung kepada jenis, saiz dan kuantiti paip, kabel atau saluran yang akan ditempatkan di dalamnya.
- ii. Perlu mengambilkira peruntukan bagi penyambungan masa hadapan disebabkan peningkatan pengguna dan pertambahan penduduk.
- iii. Terowong boleh direkabentuk secara menegak, melintang ataupun kombinasi di dalam tanah dan boleh dibahagikan kepada galeri berasingan.
- iv. Rekabentuk binaan terowong perlu sesuai untuk menampung tanggungan atas (overburden) dan mengelak penerobosan air-bumi.
- v. Perlu disediakan binaan saluran longkang yang dilengkapi dengan sistem penyedut untuk menyalur keluar air.

- vi. Terowong yang panjang boleh dipisahkan kepada beberapa segmen pada jarak yang sesuai untuk memudahkan kawalan keselamatan.



Foto 12: 'Compartment Barrier Wall Panel' yang memisahkan terowong utiliti yang panjang kepada bahagian-bahagian bagi memudahkan kawalan dan keselamatan.

Lampiran 1 dan 2 menunjukkan contoh rekabentuk terowong utiliti bersepadu. Terowong boleh direkabentuk dengan saiz yang lebih kecil atau dengan spesifikasi yang terhad untuk pembangunan dengan peruntukan kos yang lebih rendah.

6.2.2 Laluan Masuk

- Terowong perlu menyediakan laluan yang digunakan bagi laluan masuk pekerja di dalam terowong untuk tujuan kerja pemeriksaan dan penyelenggaraan. Perletakan laluan ini perlu di kawasan bersesuaian.
- Laluan pembinaan (construction access) juga perlu disediakan (dicadangkan bersaiz 1.5×15 meter) bagi laluan masuk paip-paip, mesin dan peralatan pembinaan yang besar semasa proses pembinaan, penyelenggaraan dan menaik taraf.



Foto 13: Laluan masuk ke dalam Terowong Utiliti Bersepadu Putrajaya.

6.2.3 Penyambungan ke Lot Pengguna

- Terowong ini perlu disambungkan dengan bangunan melalui jaluran yang bersesuaian yang disediakan di setiap plot tanah bagi membolehkan penyambungan utiliti di antara terowong dengan plot pengguna dilakukan tanpa sebarang kerja pengorekan.
- Bukaan utiliti disediakan untuk penyambungan ke plot pengguna di masa hadapan. Ianya ditutup sementara dengan penutup kedap air bagi mengelak kebocoran air bumi sebelum penyambungan kekal dilakukan oleh pihak pembekal utiliti.



Foto 14: Laluan pembinaan yang disediakan untuk memasukkan peralatan dan bahan binaan yang besar ke dalam terowong tanpa memerlukan kerja korekan.

6.2.4 Susunan Utiliti

- Gas dan elektrik perlu diletakkan dalam galeri yang berasingan dengan laluan lain.
- Bagi meminimakan risiko suhu panas kepada bekalan air, utiliti yang mengeluarkan haba seperti elektrik perlu diletakkan di galeri yang berasingan dengan galeri air.



Foto 16: Susunan bagi paip air dan rak komunikasi yang sesuai ditempatkan di dalam galeri yang sama



Foto 15: Kabel elektrik ditempatkan di dalam galeri yang berasingan.

6.2.5 Pengurusan Keselamatan

- Faktor keselamatan perlu diberi perhatian utama memandangkan ia mempunyai laluan masuk terhad dan pekerja terdedah kepada tahap oksigen rendah.
- Terowong ini perlu dilengkapkan dengan sistem mekanikal dan elektrikal yang bersepada.

- Perlu memastikan sistem keselamatan yang lengkap seperti kamera, alat penggera, pengukuran kadar oksigen dan suhu, pencahayaan, aliran udara, sistem perparitan dan sebagainya.
- Tahap pelepasan gas-gas seperti oksigen, methane, dan suhu terowong perlu dipantau dengan teliti.
- Perlu menyediakan pelan pengurusan risiko seperti letupan, kebakaran, kepanasan dan keselamatan pekerja. Bagi setiap risiko perlu dibuat penilaian bagi mengurangkan kebarangkalian kejadian atau meminimakan kesan.

- vi. Sistem keselamatan dalam terowong perlu disambungkan secara automatik kepada pihak keselamatan seperti Bomba, Polis, PBT dan badan pengawal yang lain.
- vii. Perlu pandangan dari Majlis Keselamatan Negara untuk dijadikan kawasan keselamatan.

Foto 17 (a) – (h): Contoh-contoh peralatan keselamatan yang perlu disediakan di dalam terowong



(a) CCTV



(b) Pengesan Asap



(c) Alat Pengukur Oksigen



(d) Panel Pemantau Gas & Door Break Glass



(e) Siren



(f) Pengesan Infrared



(g) Paip bomba disambungkan terus ke saluran air bersih



(h) Intercom Bomba

6.3 Pelaksanaan dan Pengawalan

- i. Inisiatif ini perlu **dimulakan** oleh pihak Kerajaan Persekutuan/ Negeri/PBT dan **disokong** oleh pemaju dan penyedia utiliti.
 - ii. PBT merupakan pihak berkuasa yang mengawal terowong utiliti bersepadau kecuali laluan yang telah dikhatusukan di bawah agensi pelaksanaan tertentu atau badan korporat.
 - iii. Agensi penyelarasan di peringkat negeri perlu ditubuhkan bagi melaksanakan tugas penyelarasan, pemantauan dan menyimpan pengkalan data utiliti di negeri tersebut.
 - iv. Pelaksanaan terowong utiliti bersepadau boleh dilihat dari tiga peringkat iaitu peringkat perancangan, pelaksanaan serta pemantauan dan penyelenggaraan.
- ### 6.3.1 Perancangan
- i. Perancangan dibuat di peringkat awal dengan mengambil kira aspek **sebelum, semasa pembinaan** terowong serta perancangan setelah ianya **siap untuk digunakan**.
 - ii. Pasukan pengurusan projek perlu dibentuk yang dianggotai oleh semua pihak yang berkepentingan seperti pihak kerajaan, agensi pelaksana, pemaju, serta penyedia utiliti yang bakal menggunakan terowong.
 - iii. Suatu **tatacara pelaksanaan** yang terperinci perlu disediakan dengan merujuk kepada nasihat pakar yang bertauliah serta mendapat persetujuan semua pihak yang terlibat.
 - iv. Aspek yang perlu diambil kira ialah seperti keperluan teknikal dan rekabentuk; keperluan kewangan dan kos; perundangan; operasi dan penyelenggaraan; serta lain-lain aspek yang berkaitan.
 - v. Perjanjian atau persetujuan yang dicapai disediakan di dalam dokumen seperti:
 - Dokumen Teknikal
 - Dokumen Keselamatan dan Risiko
 - Dokumen Perundangan, Kewangan dan Kontrak
 - Dokumen Penyelenggaraan
 - Lain-lain dokumen sokongan

6.3.2 Pelaksanaan

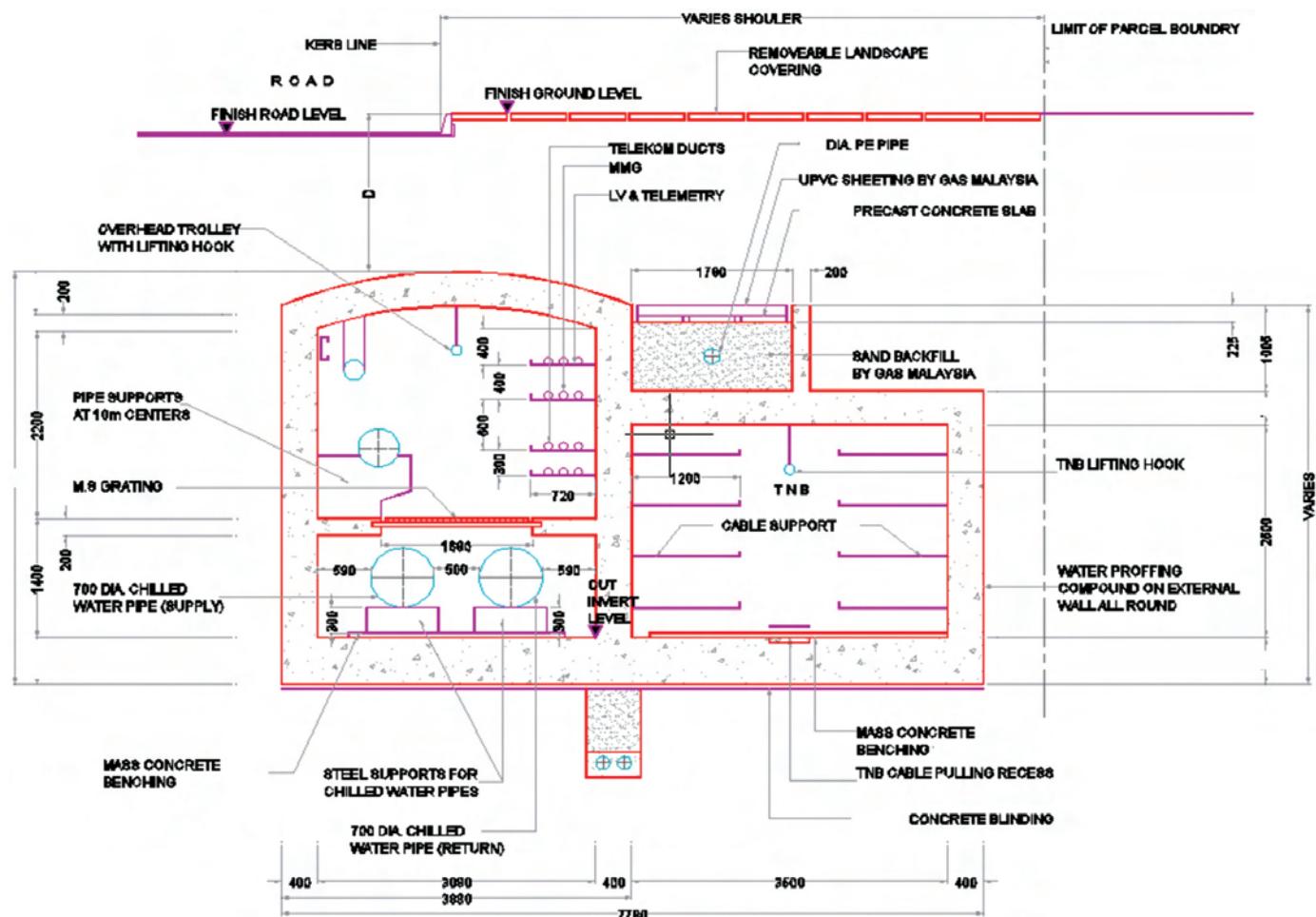
- i. Pembinaan terowong dan pemasangan infrastruktur utiliti dilaksanakan oleh pemaju serta agensi yang telah dikenalpasti berdasarkan kepada tatacara pelaksanaan yang telah dibentuk di peringkat perancangan.
- ii. PBT perlulah memantau kesempurnaan pembinaan terowong dan pemasangan utiliti berdasarkan syarat-syarat kebenaran merancang serta pelan yang telah diluluskan.
- iii. Semua maklumat perlu dilaporkan oleh PBT kepada agensi penyelaras di peringkat negeri.



Foto 18: Pusat kawalan yang memantauan semua aktiviti terowong.

6.3.3 Pemantauan dan penyelenggaraan

- i. Suatu sistem pengurusan perlu disediakan untuk pengawalan keselamatan, operasi dan pemantauan keseluruhan terowong berasaskan kepada dokumen penyelenggaraan yang telah disediakan di peringkat perancangan
- ii. Pihak yang bertanggungjawab dalam pengurusan terowong utiliti bersepadau ialah pihak berkuasa yang mengawal terowong (rujuk 6.3 (ii)) ataupun agensi lain yang dilantik.
- iii. Pemilik utiliti akan melaksanakan penyelenggaraan secara berkala kepada infrastruktur utiliti masing-masing dengan pemantauan pihak pengurusan tersebut.

LAMPIRAN 1: Contoh Rekabentuk Terowong Utiliti Bersepadu


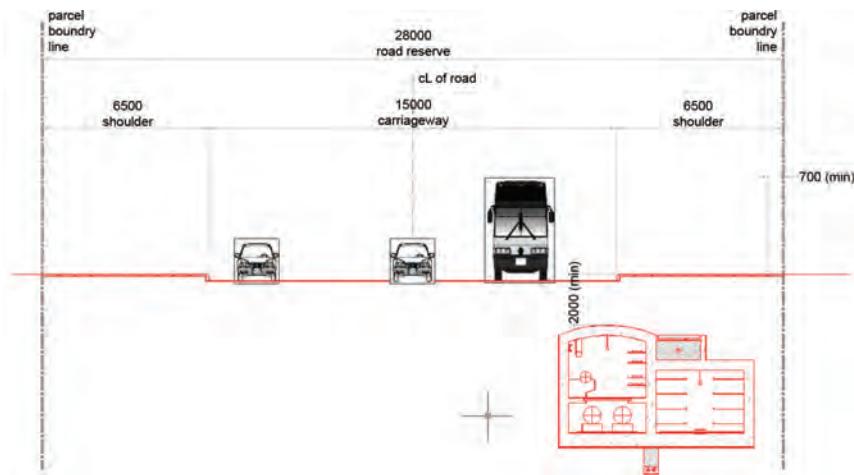
Rajah L 1: Keratan rentas Terowong Utiliti Bersepadu (CUT) Putrajaya (Secondary) yang mempunyai 4 ruang / galeri. Saluran gas dan kabel elektrik diletakkan dalam galeri berasingan.

Nota :

Saiz maksima CUT Putrajaya:

- Primary CUT : 8.75×5.50 meter
- Secondary CUT : 7.78×4.95 meter
- Tertiary CUT : 5.00×3.74 meter

Sumber: Perbadanan Putrajaya
(tidak mengikut skala)

LAMPIRAN 2: Contoh Rekabentuk Terowong Utiliti Bersepadu


Rajah L 2: Keratan rentas menunjukkan kedudukan CUT di bawah rezab jalan

Sumber Rajah : Perbadanan Putrajaya
(tidak mengikut skala)



Foto L 1: Pemandangan di dalam Azabu-Hibiya Common Utility Duct, Tokyo

Azabu-Hibiya Common Utility Duct, Tokyo merupakan projek awam di bawah Kementerian Tanah, Infrastruktur dan Pengangkutan Jepun yang menempatkan pelbagai laluan utiliti ke dalam sebuah terowong. Pembinaan dimulakan pada tahun 1989 sepanjang 2.8 km dengan tambahan 1.5 km lagi ke Hibiya.

AKTA PERUNDANGAN BERKAITAN

- i. Akta Perancangan Bandar dan Desa, 1976 [Akta 172];
- ii. Akta Jalan, Parit dan Bangunan, 1974 [Akta 133];
- iii. Akta Kualiti Alam Sekeliling, 1974 [Akta 127];
- iv. Akta Bekalan Elektrik [Akta 447 dan Akta 448];
- v. Akta Industri Perkhidmatan Air [Akta 655];
- vi. Akta Kerja-Kerja Saliran, 1954 (1988);
- vii. Akta Air, 1920 (Cap 146) (1989);
- viii. Akta Pengurusan Sisa Pepejal dan Pembersihan Umum, 2007 [Akta 672];
- ix. Peraturan-peraturan Elektrik, 1994;
- x. Akta Bekalan Elektrik 1990 [Akta 447];
- xi. Enakmen Bekalan Air (N.M.B. Bab 203);
- xii. Akta Komunikasi dan Multimedia, 1998 (Akta 588); dan
- xiii. Syarat-syarat Tenaga Nasional Berhad.

GARIS PANDUAN BERKAITAN

- i. Garis Panduan Perancangan Tapak Infrastruktur dan Utiliti, JPBD;
- ii. '*Guidelines For Works Related To Public Utility Installations Within The Road Reserve*';
- iii. '*A Guide on Geometric Design Of Road*';
- iv. '*Application for the Installation of Public Utility Services with road reserve*'; dan
- v. Arahan Teknik Jalan 8/86.

AGENSI BERKAITAN

- i. Kementerian Perumahan dan Kerajaan Tempatan;
- ii. Jabatan Kerajaan Tempatan;
- iii. Kementerian Kerja Raya;
- iv. Jabatan Kerja Raya;
- v. Kementerian Tenaga, Teknologi Hijau dan Air;
- vi. Suruhanjaya Komunikasi dan Multimedia Malaysia;
- vii. Jabatan Perkhidmatan Pembetungan;
- viii. Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN);
- ix. Tenaga Nasional Berhad;
- x. Bahagian Koridor Infrastruktur dan Impak Sosial, Jabatan Ketua Menteri Melaka; dan
- xi. Perbadanan Putrajaya.

KETERANGAN LANJUT

Maklumat berkaitan garis panduan ini, anda boleh menghubungi:

**Bahagian Penyelidikan dan Pembangunan
Jabatan Perancangan Bandar dan Desa
Semenanjung Malaysia**

Laman web: <http://www.townplan.gov.my>