



Rujukan Kami : JUPEM 18/7/2.148 Jld.2 (**28**)

Tarikh : **30** April 2007

Semua Pengarah Ukur dan Pemetaan Negeri
Semua Pengarah Ukur Topografi
Semua Ketua Seksyen

**PEKELILING KETUA PENGARAH UKUR DAN PEMETAAN
BIL. 1 TAHUN 2007**

GARIS PANDUAN UKURAN PEPASANGAN UTILITI

1. TUJUAN

Pekeliling ini bertujuan untuk menyediakan garis panduan mengenai kerja ukur berkaitan pemetaan utiliti. Ia diharapkan akan menjadi panduan dan rujukan oleh juruukur-juruukur tanah di dalam menjalankan aktiviti tersebut, di samping dapat menyeragamkan amalan-amalan yang berkaitan dengan urusan berkenaan.

2. LATAR BELAKANG

Jemaah Menteri yang bersidang pada 24 Ogos 1994 antara lain telah bersetuju bahawa Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) dipertanggungjawabkan untuk menguruskan pemetaan utiliti seluruh negara. Keputusan ini adalah selaras dengan hasrat Kerajaan untuk mengatasi, antara lainnya masalah gangguan perkhidmatan yang diakibatkan oleh perbuatan kontraktor yang merosakkan saluran utiliti bawah tanah apabila melakukan kerja-kerja pengorekan.

Sehubungan dengan itu, satu dokumen yang bertajuk “*Standard Guideline for Underground Utility Mapping*” (selepas ini dirujuk sebagai *Standard Guideline*) telah disediakan dan diberikan pengendorsan oleh Jawatankuasa Pemetaan dan Data Spatial Negara. Dokumen tersebut memberikan tumpuan kepada usaha untuk menghasilkan pangkalan data pemetaan utiliti kebangsaan (PADU) yang lengkap dan berkualiti tinggi serta penekanan kepada aspek-aspek peranan pihak-pihak yang terlibat dengan pemetaan utiliti, tahap kualiti maklumat pemetaan utiliti serta spesifikasi umum peta utiliti.

Pekeliling yang disediakan ini pula bertujuan menyediakan garis panduan untuk kegunaan juruukur tanah dalam menjalankan kerja ukur bagi tujuan pemetaan utiliti dan ia perlu dibaca bersekali dengan *Standard Guideline* yang disebutkan di atas. Antara lain ia memperihalkan tentang kaedah pengesanan dan prosedur ukuran pemasangan utiliti.

3. JENIS PENGESANAN DAN UKURAN PEPASANGAN UTILITI

Selaras dengan peruntukan tentang aspek kualiti data pemetaan utiliti yang terdapat di dalam *Standard Guideline*, pengesanan dan ukuran pemasangan utiliti dapat dibahagikan kepada dua (2) jenis, iaitu:

- (a) Pengesanan dan ukuran bersempena pengesanan geofizikal secara *non-invasive* bagi menghasilkan data pemetaan utiliti pada tahap kualiti B.
- (b) Ukuran ke atas pemasangan utiliti bawah tanah yang terdedah seperti ukuran *as-built* serta yang seumpamanya bagi menghasilkan data pemetaan utiliti pada tahap kualiti A.

Walaupun begitu, mungkin timbul keperluan untuk menjalankan ukuran bagi memenuhi tahap kualiti C. Dalam hal ini, bahagian pemasangan utiliti yang berada di permukaan bumi (dan terdedah) turut perlu diukur sekiranya belum diuruskan sebelumnya, sebagaimana diperuntukkan di bawah perenggan 4.2.2 dan 4.2.3 *Standard Guideline*.

3.1 PENGESANAN DAN UKURAN GEOFIZIKAL *NON-INVASIVE*

Pengesanan dan ukuran jenis ini secara umumnya melibatkan pengesanan pemasangan utiliti bawah tanah yang boleh dijalankan secara serentak dengan kerja ukur kawalan. Ini diikuti pula dengan pengukuran pemasangan utiliti bawah tanah, pemasangan utiliti di permukaan bumi dan butiran topografi.

Dalam menguruskan kerja ini, siasatan dan penentuan kedudukan ciri-ciri utiliti tertentu (seperti pili bomba, *manhole*, tiang lampu, pondok telefon dll.) yang terdapat di permukaan bumi dan bersangkutan dengan kewujudan utiliti di bawah tanah di kawasan ukuran, hendaklah dibuat terlebih dahulu.

Prosedur pengesanan dan ukuran ini adalah seperti berikut:

3.1.1 Pengesanan Pemasangan Utiliti Bawah Tanah

Pemasangan utiliti bawah tanah melibatkan penggunaan bahan dan saiz yang berlainan serta boleh diletakkan pada kedalaman yang berbeza. Selain itu, persekitaran di mana ia ditanam boleh berubah-ubah dari satu tempat ke tempat yang lain dan boleh menjadi padat dengan penempatan pelbagai jenis utiliti. Keadaan ini menyebabkan kemungkinan timbul keperluan bagi menggunakan lebih daripada satu teknik bagi mengesan kedudukannya. Pemilihan teknik yang sesuai adalah penting untuk memastikan pengesanan utiliti yang berkesan.

Secara umumnya, teknik-teknik pengesanan yang boleh digunakan boleh dikelaskan seperti berikut:

(a) Elektromagnetik

- *Pipe and Cable Locator (PCL)*
- *Terrain Conductivity*
- *Resistivity Measurements*
- *Metal Detectors*
- *Ground Penetrating Radar (GPR)*
- *Optical Methods*
- *Infrared (Thermal) Methods*
- *X-Ray Methods (Penetrating Radiation)*

(b) Magnetik

- *Magnetometer*
 - *Total Field Measurements*
 - *Gradiometric Measurements*

(c) Gelombang Anjal (*Elastic Wave*)

- *Seismic Reflection*
- *Seismic Refraction*
- *Acoustic Emission*

Walaupun demikian, aktiviti pengesanan pemasangan utiliti bawah tanah lazimnya melibatkan dua jenis peralatan iaitu *Pipe and Cable Locator* (PCL) dan peralatan *Ground Penetrating Radar* (GPR), kedua-duanya menggunakan teknik elektromagnetik.

(a) Pengesanan Menggunakan *Pipe and Cable Locator* (PCL)

Peralatan PCL biasanya digunakan untuk mengesan pemasangan utiliti bawah tanah yang diperbuat daripada logam ataupun sebarang pemasangan utiliti bawah tanah yang mempunyai rongga seperti paip yang boleh dimuatkan di dalamnya pengalir logam atau pemancar.

Bagi memastikan ketepatan pengesanan yang lebih baik, mod pengapitan (*clamping*) atau sambungan terus (*direct connection*) hendaklah digunakan semasa membuat pengesanan dengan menggunakan PCL.

Setelah dikesan, lokasinya perlulah ditanda pada permukaan bumi bagi membolehkan kedudukan dan jajaran pemasangan utiliti tersebut diukur.

Peralatan PCL yang digunakan perlulah berupaya untuk memberikan nilai lokasi dan kedalaman pemasangan utiliti pada keselisihan $\pm 5\%$ daripada nilai sebenar.

(b) Pengesanan Menggunakan *Ground Penetrating Radar* (GPR)

Peralatan GPR biasanya digunakan bagi mengesan pemasangan utiliti bawah tanah yang diperbuat daripada bahan bukan logam seperti asbestos dan plastik. Walaupun begitu ia boleh juga digunakan untuk mengesan utiliti berlogam.

Sistem GPR yang dikhususkan untuk menjalankan kerja-kerja pengesanan di bawah tanah pada kebiasaannya mengandungi komponen-komponen pengutipan data (antena dan peralatan penawanan data) serta perisian untuk memproses data radar.

Gabungan antenna wajar digunakan untuk memaksimumkan kapasiti bagi menawan maklumat di bawah tanah. Penggunaan sistem sebegini mampu meningkatkan keupayaan pengesanan dan menyelesaikan geometri yang kompleks. Walaupun begitu, penggunaan *single antenna* boleh digunakan untuk ruang pengesanan yang kecil.

Bergantung kepada kedalaman dan keadaan tanah, julat frekuensi pada peralatan GPR berikut sepatutnya digunakan:

Frekuensi Tinggi	> 1000 MHz	< 0.5 m
Frekuensi Sederhana Tinggi	400 – 600 MHz	0.5 m – 1.5 m
Frekuensi Sederhana Rendah	200 – 400 MHz	1.5 m – 2.0 m
Frekuensi Rendah	< 200 MHz	2.0 m – 3.0 m

Sebelum pengesanan bermula, garis rentas yang bakal dilalui oleh alat GPR perlulah ditandakan di bumi. Kekerapan membuat garis rentas ini hendaklah selaras dengan ketetapan jarak selang pengesanan yang diuraikan pada perenggan 3.1.2. Di samping itu garis silang kepada garis rentas berkenaan perlu juga dibuat untuk membolehkan pengesanan pemasangan utiliti yang dipasang secara selari kepada arah garis rentas. Kedudukan titik-titik mula dan akhir bagi setiap garis rentas dan juga garis silang tersebut perlu diukur dengan menggunakan peralatan ukur. Bagaimana pun sekiranya alat GPR yang berintegrasi dengan GPS digunakan maka prosedur ini tidak perlu lagi diikuti.

Peralatan-peralatan yang akan digunakan bagi menjalankan kerja-kerja pengesanan geofizikal hendaklah terdiri daripada peralatan generasi baru dan wajar mengandungi komponen dan teknologi yang diperlukan untuk memberikan hasil terbaik.

3.1.2 Jarak Selang Pengesanan

Setiap pemasangan utiliti bawah tanah perlu dikesan secara berterusan setiap 20 meter di sepanjang jalan, dengan tambahan kekerapan pengesanan (kurang daripada 20 meter) dalam keadaan-keadaan berikut:

- (a) apabila pemasangan utiliti bawah tanah itu bersambung dengan bahagiannya yang terkeluar di permukaan bumi. Dalam keadaan sebegini kedudukan bahagian yang bersambung perlulah dikesan;
- (b) pada lokasi terdapatnya perubahan arah pemasangan utiliti; dan

- (c) dalam keadaan tertentu apabila memerlukan jarak selang yang lebih rapat, seperti di kawasan yang padat dengan pelbagai jenis utiliti.

Kedudukan pemasangan utiliti yang dikesan dan ditandakan pada permukaan bumi perlulah seterusnya ditentukan melalui pengukuran.

3.1.3 Ukuran Kawalan

Ukuran kawalan dilaksanakan untuk memastikan orientasi dan kedudukan pemasangan utiliti bawah tanah dan butiran topografi yang diukur mematuhi kehendak ketepatan yang dinyatakan di bawah. Ia boleh dijalankan serentak dengan aktiviti pengesanan pemasangan utiliti bawah tanah dengan menggunakan peralatan ukur konvensional, peralatan GPS atau dengan kombinasi kedua-dua peralatan ini.

a) Ukuran Kawalan Menggunakan Peralatan Ukur Konvensional

Pelaksanaan ukuran kawalan menggunakan peralatan ukur konvensional yang melibatkan berbagai aspek pengukuran termasuk penentuan datum ukur, cerapan jarak dan sudut, dan penutupan terabas perlulah dilaksanakan mengikut ketetapan yang terdapat dalam Pekeliling KPUP Bil. 3/2003. Tikaian lurus yang dibenarkan adalah tidak kurang daripada 1:8,000 manakala tikaian bearing yang dibenarkan adalah tidak melebihi 10" setiap stesen dengan perbezaan terkumpul maksimum 1' 15" semasa menutup bearing.

b) Ukuran Kawalan Menggunakan Peralatan GPS

Ukuran kawalan menggunakan peralatan GPS perlulah dilaksanakan dengan menggunakan jenis peralatan dan kaedah pengukuran seperti yang ditetapkan dalam Pekeliling KPUP Bil. 6/1999. Ketepatan relatif bagi semua garis dasar selepas pelarasan jaringan hendaklah kurang daripada 10 ppm.

3.1.4 Ukuran Pepasangan Utiliti dan Butiran Topografi

Ukuran pemasangan utiliti dan butiran topografi boleh dilaksanakan setelah tamatnya aktiviti-aktiviti pengesanan pemasangan utiliti bawah tanah dan ukuran kawalan. Nilai-nilai atribut bagi kedua-dua butiran tersebut juga direkodkan pada peringkat ini.

Ukuran ini boleh dilaksanakan secara teknik bearing dan jarak (ukuran terabas) dengan menggunakan peralatan ukur konvensional, teknik penentududukan menggunakan peralatan GPS atau pun penggabungan kedua-dua teknik ini dengan syarat kedudukan mutlak setiap titik ukuran adalah tidak melebihi 10 sm daripada kedudukan sebenar pada tahap keyakinan 95% seperti yang ditetapkan di dalam *Standard Guideline*.

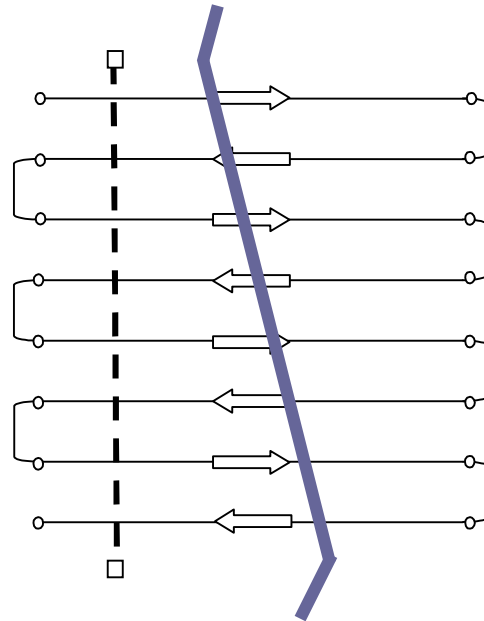
Di dalam mendapatkan maklumat ketinggian, ukuran hendaklah diikat kepada tanda-tanda aras yang berkedudukan baik, sekiranya menggunakan kaedah ukur aras. Ukuran aras yang dijalankan hendaklah sekurang-kurangnya memenuhi kehendak ukur aras kelas kedua dengan tahap ketepatan yang tidak melampaui $0.012\sqrt{K}$ meter, di mana "K" adalah jumlah jarak laluan ukur aras dalam kilometer.

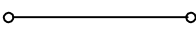
Peralatan ukur konvensional dan GPS yang digunakan bagi maksud ukuran yang dinyatakan di atas perlulah mematuhi spesifikasi ketepatan ukuran sudut dan jarak yang terdapat dalam Pekeliling KPUP 3/2003. Peralatan GPS khususnya perlulah daripada jenis *dual frequency carrier phase receiver*. Pengukuran dengan menggunakan peralatan GPS hendaklah mematuhi prosedur yang terdapat pada Pekeliling KPUP Bil. 6/1999 dan Pekeliling KPUP Bil. 9/2005.

Secara umumnya, ukuran pemasangan utiliti dan butiran topografi melibatkan pengukuran terhadap:

- (a) tanda lokasi pengesanan pemasangan utiliti bawah tanah yang dibuat di atas permukaan bumi;
- (b) tanda-tanda kedudukan setiap garis rentas dan lintang bagi pengesanan menggunakan peralatan GPR (lihat rajah 1);
- (c) kedudukan pemasangan utiliti permukaan; dan
- (d) kedudukan butiran topografi.

Butiran pemasangan utiliti serta butiran topografi yang perlu dikesan dan diukur berserta dengan nilai-nilai atribut yang perlu direkodkan adalah seperti di **Lampiran A**.



	Garis rentas (lalan GPR). Titik-titik mula dan akhir di setiap garis wajar diukur.
	Garis lintang (lalan GPR). Titik-titik mula dan akhir garis wajar diukur.
	Arah pergerakan peralatan GPR ketika aktiviti pengesanan.
	Kedudukan pemasangan utiliti bawah tanah.

Rajah 1: Pengesanan menggunakan peralatan GPR

3.2 UKURAN PEPASANGAN UTILITI BAWAH TANAH YANG TERDEDAH (*EXPOSED*)

Ukuran jenis ini melibatkan pengukuran pemasangan utiliti bawah tanah yang terdedah (*exposed*), iaitu dalam keadaan-keadaan berikut:

- ketika melakukan pengesanan terhadap kedudukan utiliti melalui penggalian lubang ujian (*test holes*), dan
- ketika aktiviti pemasangan pemasangan utiliti (*as-built*) dilakukan.

Standard Guideline memperuntukkan kaedah penggalian lubang ujian secara *minimally intrusive* untuk mendedahkan utiliti bawah tanah. Penggalian lubang ujian boleh dijalankan dengan menggunakan kaedah-kaedah berikut:

(a) *Backhoe*

Penggalian lubang ujian dengan menggunakan *backhoe* merupakan teknik yang berisiko tinggi berbanding dengan kaedah-kaedah lain. Ia sukar untuk dikendalikan serta tidak begitu tepat dan dengan itu kaedah ini tidak digalakkan.

(b) Penggalian Menggunakan Alat Asas

Penggalian lubang ujian menggunakan peralatan paling asas seperti penggali boleh juga dilakukan. Walaupun ia tidak memerlukan perbelanjaan peralatan yang tinggi dan agak selamat tetapi kaedah ini memakan masa dan memerlukan tenaga kerja yang lebih.

(c) Ekskavasi Hampagas

Ekskavasi hampagas menggunakan sama ada tekanan udara atau air untuk memecahkan tanah dan alat hampagas untuk menyedut pecahan tanah tersebut. Saiz dan bentuk lubang ujian akan bergantung kepada keadaan di lapangan dan boleh dalam bentuk bulat atau empat segi, mengikut keperluan dan kesesuaian. Sebagai contoh, ia boleh berdiameter 15 sm hingga 30 sm atau bersaiz sekitar 900 sm persegi. Kedalaman lubang juga boleh berubah dari 0.5 meter ke 1.0 meter atau boleh sehingga melebihi 3.0 meter, jika perlu sampai ke saluran pembetungan yang dalam. Ini merupakan kaedah ekskavasi lubang ujian yang disyorkan.

Urusan penggalian atau ekskavasi yang disebutkan di atas hendaklah dijalankan secara berhati-hati supaya tidak merosakkan pemasangan utiliti. Pengambusan dan penutupan semula lubang ujian juga hendaklah diuruskan mengikut kehendak peraturan-peraturan pihak berkuasa yang berkenaan. Di samping itu, kerja-kerja yang dijalankan hendaklah dipastikan mematuhi kehendak perundangan yang berkaitan dengan keselamatan pekerja.

Ukuran pengesanan kedudukan utiliti bawah tanah melalui pendedaannya dengan menggunakan lubang ujian hendaklah melibatkan:

- (a) Ukuran kawalan seperti yang dijelaskan pada perenggan 3.1.3 di atas.
- (b) Ukuran planimetrik dan vertikal ke atas pemasangan utiliti yang terdedah.

Prosedur ukuran *as-built* pula melibatkan:

- (a) Ukuran kawalan seperti yang dijelaskan pada perenggan 3.1.3.
- (b) Ukuran butiran pemasangan utiliti di permukaan dan pemasangan utiliti yang terdedah serta butiran topografi di permukaan seperti yang dijelaskan pada perenggan 3.1.4.

4. KALIBRASI ALAT

4.1 Peralatan Pengesanan

Peralatan pengesanan yang digunakan perlulah ditentukan mengikut kaedah tentukur dan pada sela tempoh yang ditetapkan oleh pengeluar alat. Sijil tentukur peralatan yang digunakan ketika pengesanan perlulah dikemukakan bersama-sama dengan serahan lain yang dijelaskan pada perenggan 6.

4.2 Peralatan Ukur

Kesemua peralatan ukur yang digunakan bagi maksud ukuran pemasangan utiliti perlulah di tentukur mengikut peraturan-peraturan yang ditetapkan oleh JUPEM.

5. SISTEM RUJUKAN UKURAN

Nilai planimetri bagi setiap ukuran perlulah merujuk kepada sistem rujukan Cassini-Soldner negeri ataupun Rectified Skew Orthomorphic (RSO) yang berasaskan datum mendatar GDM2000. Dokumentasi bagi sistem mendatar ukuran yang digunakan perlulah merangkumi maklumat jelas tentang datum geodetik, elipsoid rujukan dan unjuran yang digunakan.

Nilai ketinggian bagi setiap butiran perlulah dinyatakan sama ada dalam bentuk *coordinate triplet* (x, y dan z) ataupun sebagai atribut bagi butiran tersebut. Nilai ketinggian ini perlulah diasaskan kepada Datum Tegak Geodesi Semenanjung Malaysia atau datum tegak tempatan bagi kawasan di luar Semenanjung Malaysia. Selain itu maklumat kedalaman secara relatif kepada permukaan jalan yang sedia ada boleh juga dibekalkan sebagai maklumat tambahan.

6. SERAHAN

Perkara-perkara berikut perlu diserahkan kepada pemilik utiliti / kontraktor setelah selesai sesuatu projek pengesanan dan pengukuran:

- (a) Data pengesanan dan pengukuran dalam format shapefile menggunakan template-template yang dibekalkan oleh JUPEM yang mematuhi piawaian MS 1759:2004 *Geographic Information - Features and Attributes Codes*.

- (b) Pelan pengesanan dan pelan / peta utiliti mengikut spesifikasi yang ditetapkan dalam *Standard Guideline* dalam bentuk perin dan *soft-copy*, bersekali dengan metadatanya. Pelan / peta tersebut perlulah mengandungi pengesanan oleh juruukur tanah yang bertanggungjawab ke atas kesahihan pengukuran.
- (c) Sijil-sijil tentukur alat pengesanan.

Selain itu, bagi urusan rujukan di masa hadapan, rekod-rekod berikut juga wajar dikemukakan:

- (a) Rekod ukuran mentah GPS format RINEX dalam bentuk salinan lembut.
- (b) Rekod *data logger / controller* bagi ukuran GPS-RTK dalam bentuk salinan lembut.
- (c) Rekod ukuran konvensional dalam bentuk buku kerjalar konvensional atau elektronik.
- (d) Rekod pengesanan sistem rujukan ukuran yang dinyatakan pada perenggan 5.

7. PENUTUP

Garis panduan ukuran pemasangan utiliti ini mengguna pakai asas amalan ukur semasa serta kaedah pengesanan pemasangan utiliti bawah tanah yang lazimnya diamalkan di dalam industri utiliti. Ia sewajarnya diamalkan secara sepenuhnya oleh pihak juruukur tanah ketika melaksanakan kerja ukur utiliti bagi memastikan penghasilan data pemetaan utiliti yang konsisten dan berkualiti tinggi.

Sekian, terima kasih.

"BERKHIDMAT UNTUK NEGARA"

Saya yang menurut perintah,



(DATUK HAMID BIN ALI)

Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan
Malaysia

Salinan kepada:

Timbalan Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan Malaysia
Pengarah Ukur Bahagian (Pemetaan)
Pengarah Ukur Bahagian (Kadaster)

Setiausaha Bahagian (Tanah, Ukur dan Pemetaan)
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Pengarah
Institut Tanah dan Ukur Negara (INSTUN)
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Pengarah
Pusat Infrastruktur Data Geospasial Negara (MaCGDI)
Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar

Ketua Penolong Pengarah
Unit Ukur Tanah, Cawangan Pangkalan Udara dan Maritim
Ibu Pejabat Jabatan Kerja Raya Malaysia

Penolong Pengarah
Unit Ukur Tanah, Bahagian Kejuruteraan Awam
Ibu Pejabat Jabatan Perumahan Negara

Setiausaha
Lembaga Juruukur Tanah Semenanjung Malaysia

Setiausaha
Lembaga Juruukur Tanah Sabah

Setiausaha
Lembaga Juruukur Tanah Sarawak

LAMPIRAN A

BUTIRAN PEPASANGAN UTILITI SERTA BUTIRAN TOPOGRAFI YANG PERLU DIKESAN DAN DIUKUR BERSERTA DENGAN NILAI-NILAI ATRIBUT YANG PERLU DIREKODKAN

Tema Butiran	Jenis Butiran	Butiran yang di Kesan dan di Ukur Mengikut Industri				
		Elektrik	Petroleum dan Gas	Bekalan Air	Telekomunikasi	Pembetulan
Persekitaran Terbina	Pagar					
	Tembok					
	Bangunan serta namanya					
Hidrografi	Penutup lurang saliran, dimensi dalaman serta aras dasarnya (invert level)					
	Saliran (drain) serta aras dasarnya					
	Pembetung serta aras dasarnya					
Elektrik	Tiang Lampu					
	Tiang dawai dan nilai voltannya					
	Tiang transformer					
	Pilon					
	Peti pembekal					
	Kabel elektrik di permukaan dan bawah tanah serta nilai voltannya					
	Stesen pencawang elektrik dan namanya					
	Substesen serta namanya					

Tema Butiran	Jenis Butiran	Butiran yang di Kesan dan di Ukur Mengikut Industri				
		Elektrik	Petroleum dan Gas	Bekalan Air	Telekomunikasi	Pembetulan
Petroleum dan Gas	Penanda saluran petroleum dan gas					
	Injap petroleum dan gas					
	Stesen pemeteran dan gas					
	Saluran paip petroleum dan gas serta bahan buatan paip					
Bekalan Air	Injap air					
	Penutup injap air					
	Kebuk air					
	Pili bomba					
	Paip air serta garis pusat dan bahan buatan paip					
Pengangkutan	Lampu lalu lintas					
	Isyarat lalu lintas					
	Tanda kilometer					
	Hentian bas					
Telekomunikasi	Tiang telefon					
	Pondok telefon					
	Penanda kabel telekomunikasi					
	Penutup kebuk telekomunikasi					
	Kabel telekom					
	Kabel optik gentian					
	Kabel kawalan					
	Saluran kabel					
	Paip pelindung					
Pembetulan	Penutup lurang pembetulan					
	Terowong bata serta aras dasarnya					
	Saluran pembetulan serta aras dasarnya					
	Stesen pengepam rangkaian					
	Loji rawatan pembetulan dan namanya					