

Bab 09

TENTUKURAN PERALATAN UKUR

(Sumber Rujukan : Pekeliling KPUP Berkaitan)

Hasil kerja akhir bagi sesuatu pengukuran ialah pelan dan data pengukuran. Hasil kerja ini pula digunakan untuk tujuan tertentu contohnya bagi kerja ukur hakmilik, salinan Pelan Akui (PA) digunakan sebagai pelan pada dokumen hakmilik tanah. Dokumen hakmilik tanah adalah suatu dokumen rasmi yang dijamin oleh kerajaan sebagai dokumen yang tidak boleh disangkal. Sehubungan itu semua proses untuk menghasilkan dokumen yang tidak boleh disangkal perlu kepada suatu prosedur dan sistem kerja yang dapat menjamin dan mencapai status tersebut. Peralatan ukur yang digunakan untuk mengutip dan memproses data telah ditetapkan perlu melalui proses tentukur bagi memastikan alat tersebut dalam keadaan baik dan data yang dihasilkan adalah betul.

JUPEM telah menetapkan semua peralatan ukur (kompas prisma, rantai ukur, EDM, GPS, alat aras) yang digunakan dalam pengukuran kadaster hendaklah dijalankan tentukuran. Slip ujian/kalibrasi perlu dilampirkan bersama-sama dengan buku kerja luar.

EDM / Total Station (Rujukan: Pek. KPUP 1/2003, 6/86, 3/86)

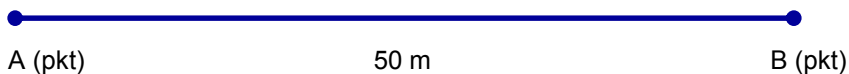
Semakan Harian

Dilaksanakan di lokasi kerja, setiap kali hendak memulakan kerja ukur. Kaedahnya, ukur semula jarak mana-mana garisan yang telah diukur pada hari sebelumnya. Kerja pengukuran boleh diteruskan jika jaraknya berbeza kurang daripada 10 mm jika tidak proses DFT perlu dijalankan.

Differential Field Test (DFT)

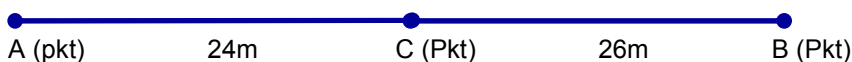
DFT dilaksanakan di lokasi kerja apabila; Semakan Harian mempunyai beza jarak melebihi 10 mm dan apabila setiap kali memulakan kerja ukur yang baru.

- a) Tanamkan piket A dan B dengan jarak tidak kurang daripada 50 m



- b) Pasangkan EDM di A dan Prism di B, dan ukur jarak A ke B.

- c) Tanam Pkt di C lebih kurang dipertengahan garisan AB



Alihkan EDM di C dan pasangankan Prism di A dan B, ukur jarak CA dan CB

Jarak AB hendaklah dibandingkan dengan jumlah jarak CA + CB; Jika didapati jarak melebihi 10 mm, alat yang diuji tidak boleh digunakan, ianya hendaklah dibuat ujian kalibrasi

Ujian Kalibrasi

Alat EDM beserta dengan reflectors' hendaklah dibuat ujian kalibrasi di tapak ujian EDM apabila; Ujian DFT mempunyai beza jarak; melebihi dari 10 mm; sekali setiap 6 bulan; Selepas diservis; Berlaku penggantian salah satu unit dalam set alat; apabila berlaku kecacatan akibat jatuh atau lain-lain, ataupun bacaan jarak pada posisi yang sama tidak konsisten.

Alat EDM dipasangsiap di tiang 1 dan jarak-jarak dari tiang 1 ke tiang-tiang yang lainnya dicerap dengan bantuan cermin prizam yang mempunyai beza jarak antara 5m – 300m.. Bacaan dicatatkan dalam Borang Ujian EDM (Borang KPU 143 Pindaan 1/86). Perbezaan asas diantara jarak yang dicerap dan jarak piawai (atau jarak asal) bagi setiap garisan cerapan dicatatkan dalam ruangan yang berkenaan. Perbezaan-perbezaan ini dijumlahkan, dan kemudian dibahagikan kepada bilangan cerapan yang dilakukan bagi mendapatkan satu nilai angkatap.

Had maksima *constant error* (jarak diukur – jarak piawai / bilangan cerapan) yang dibenarkan adalah 10 mm, jika tidak alat berkenaan hendaklah dihantar untuk diservis/dibaiki. Adalah digalakan supaya cerapan dibuat berulang kali dengan alat EDM dipasangsiap pada tiang-tiang yang lain. Ini bertujuan untuk memastikan pengukuran jarak EDM menepati kejituan nya.

Contoh Borang Ujian EDM adalah seperti di bawah.

Borang KPU 143					
BORANG UJIAN EDM					
JABATAN UKUR DAN PEMETAAN MALAYSIA					
No BKL			Muka Surat.....Ke.....		
Tarikh	01-Oct-2002		Suhu		
Model EDM	GTS 712		No Siri EDM: B0539		
Tapak Ujian	Batu Gajah				
Nombor Tiang		Jarak Di Ukur	Jarak Mendatar	Jarak Seperti	Perbezaan Asal (A-B)
Dari	Ke				
1	2		5.001	5.000	0.001
1	3		10.000	9.999	0.001
1	4		49.002	48.999	0.003
1	5		86.996	86.998	-0.002
1	6		125.000	125.001	-0.001
1	7		163.001	163.005	-0.004
1	8		201.002	201.005	-0.003
1	9		250.997	251.005	-0.008
1	10		300.005	300.012	-0.007
2	3		4.997	4.999	-0.002
2	4		43.999	43.999	0.000
2	5		81.993	81.998	-0.005
2	6		119.996	120.001	-0.005
2	7		157.998	158.005	-0.007
2	8		195.999	196.005	-0.006
2	9		245.995	246.005	-0.010
2	10		295.004	295.012	-0.008
				n	
				Σ	-0.063
				n	
				Σ	
				c = 1	(A-B) -0.004
				n	
				n	
				n = No Of observations	

GPS (Rujukan: Pek. KPUP 6/99)

Tiga ujian perlu dilakukan ke atas peralatan GPS bagi memastikan peralatan GPS berkenaan berada dalam keadaan baik iaitu:-

- i. *Zero Baseline Test*
- ii. *EDM Baseline Test* dan
- iii. *GPS Network Test*.

Zero Baseline Test

Ujian ini perlu dilakukan sebelum bermulanya sesuatu projek baru. Tujuan ujian ini ialah untuk memastikan *receiver* GPS, antena, kabel serta perisian yang digunakan berada dalam keadaan yang baik dan bersesuaian dengan spesifikasi kerja. Caranya ialah 2 unit *receiver* GPS disambungkan pada 1 unit antena dengan menggunakan *Antenna Cable Splitter*. Kedua-dua *receiver* GPS sepatutnya memaparkan nilai koordinat yang sama. Had perbezaan jarak yang dibenarkan adalah tidak melebihi 3 mm. Ujian ini perlu dijalankan 2 kali untuk kedua-dua antena GPS.

EDM Baseline Test

Ujian ini perlu dilakukan 6 bulan sekali atau sebelum sesuatu projek yang besar dilaksanakan. Tujuan ujian ini ialah untuk memastikan pasangan *receiver* GPS serta perisian pemprosesan yang digunakan untuk penentuan garis dasar berada dalam keadaan baik. Ujian ini juga akan menentukan kejituan *receiver* GPS serta mengesahkan keupayaan pemprosesan. Ujian dilaksanakan di tapak ujian EDM/GPS iaitu di atas pilar-pilar yang mempunyai beza jarak antara 20m – 1km. *Receiver* GPS mesti digunakan dengan antena serta kabel yang sama. Had perbezaan jarak *slope* (cerapan – piawai) yang dibenarkan adalah tidak melebihi 10 mm.

GPS Network Test

Ujian ini dijalankan setiap tahun atau semasa *firmware* atau perisian pemprosesan dinaiktaraf. Tujuan ujian ini ialah untuk memastikan peralatan GPS berfungsi dengan baik bagi menghasilkan koordinat relatif yang tepat. Sebelum ujian ini dijalankan *optical plummet* perlu diuji beserta dengan *Zero Baseline Test*. Ujian mesti dibuat di atas minima 3 stesen GPS jaringan geodetik GPS sedia ada. Ujian ini boleh dibuat dalam beberapa sesi cerapan dengan lebih dari 1 pasang alat. Kaedah cerapan statik digunakan dengan masa cerapan > 2 jam bagi setiap sesi cerapan. Pelarasan jaringan *Minimally Constrained* dibuat menggunakan datum GDM2000. Hasil koordinat akhir hendaklah dalam sistem koordinat tempatan (RSO). *Allowable discrepancy*; < 10mm bagi koordinat horizontal atau < 20mm bagi komponen pугak atau < $5 + 2XL = \text{mm}$ (L = jarak baseline dalam km) bagi ketepatan relatif.

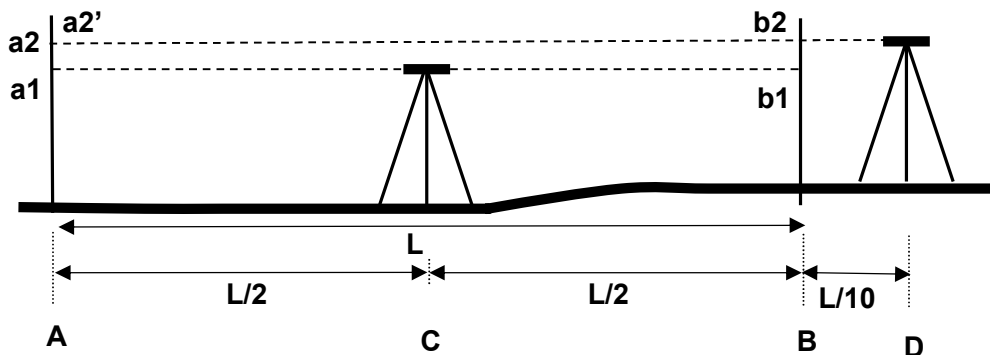
Ketiga ujian di atas memerlukan keadaan seperti berikut:

Tempat ujian / cerapan perlu sekurang-kurangnya 90% *sky visibility*
Masa cerapan sekurang-kurangnya 10 minit dengan sela cerapan 15 saat.
Receiver GPS perlu menjejak sekurang-kurangnya 5 satelit dengan GDOP < 6
Cut-off angle 15° kebawah semasa pemprosesan garis asas.

Alat Aras (Ujian Dua Piket)

Ujian alat aras perlu dibuat untuk memastikan garis kolimatan berkeadaan selari dengan tangent utama. Oleh itu, apabila gelembung udara berada di tengah-tengah tiub, maka garis kolimatan adalah mengufuk. Jika garis kolimatan tidak mengufuk, maka selisih kolimatan terwujud dalam alat aras ini. Kaedah biasa bagi menguji alat aras adalah dengan menjalankan ujian dua piket.

Kaedah ujian dua piket (lihat rajah dibawah) ialah;- pasang alat di C di mana stesen C berada di tengah setaf A dan B. Jarak A – B (L) ialah lebih kurang 40 meter. Ambil bacaan sebagai a1, b1. Anjakan alat aras di D, sebaik-baiknya berjarak L/10 iaitu lebih kurang 4 meter daripada piket B. Ambil bacaan setaf sebagai a2 dan b2.



Nilai $(a1 - b1)$ sepatutnya sama dengan $(a2 - b2)$. Jika tidak maka telah wujud selisih kolimatan $(e) = (a1 - b1) - (a2 - b2)$ meter per L meter.

Contoh pembukuan seperti berikut;-

Kedudukan Alat Aras	Bacaan Setaf A	Bacaan Setaf B	Perbezaan Pugak
Stesen C (Diantara 2 setaf)	0.750 (a1)	0.642 (b1)	0.108
Stesen D (Diantara 2 setaf)	1.454 (a2)	1.348 (b2)	0.106
Selisih Kolimatan (e)			0.002

Jika selisih (e) didapati kurang daripada +/- 2mm per 40 meter, maka alat aras tidak perlu pelarasan. Pandangan depan dan belakang hendaklah dicerap pada jarak yang sama supaya selisih e terhapus atau pendek supaya selisih e dapat dikurangkan. Untuk melaras alat di titik D, bacaan yang sepatut didapati di A ialah a2'

Dihitung daripada $a2' = a2 - 44e/40$. dimana sekiranya L = 40 meter dan L/10 = 4 meter

Alat aras automatik dilengkapi dengan skru pelarasan khas untuk kompensator, iaitu sebagai tambahan kepada diafragma bergerak. Oleh kerana pelarasan ini memerlukan kerja yang teliti, maka alat aras perlu dikembalikan kepada pengeluar untuk pelarasan di makmal.