

Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS)

Penubuhan Jaringan Titik Kawalan Real Time Kenamatic Technique (RTK-GPS) di Politeknik Port Dickson

Nor Safizah Binti Ponachi¹ & Haslienda Binti Mohd Iham (Sham)²

^a Civil Engineering Programme, Department of Civil Engineering, Politeknik Port Dickson, Km 14 Jalan Pantai, 71050 Si Rusa, Negeri Sembilan, Ministry of Education Malaysia, Malaysia

Abstrak

Kemajuan teknologi pengukuran pada masa kini adalah seiring dengan perkembangan teknologi komunikasi. Dengan perkembangan pesat teknologi satelit, kini sistem penentuan kedudukan ruang angkasa dapat digunakan bagi menambahkan kaedah pengukuran secara konvensional bagi titik-titik di atas permukaan bumi. Penentuan kedudukan menggunakan Sistem Penentuan Kedudukan Sejagat atau Global Positioning Systems (GPS) adalah suatu teknik penentuan lokasi atau kedudukan di mana setiap titik di atas bumi boleh ditentukan secara 3 dimensi iaitu melalui koordinat dan ketinggian yang dapat diperolehi dengan lebih cepat dan efektif. Kaedah konvensional adalah dengan menggunakan total station dan alat aras, koordinat dan ketinggian setiap titik kawalan juga dapat diketahui melalui kaedah trabas dan ukur aras. Kajian dilakukan dengan penubuhan jaringan titik kawalan menggunakan GPS di lokasi sekitar kawasan kajian di dalam Politeknik Port Dickson. Tujuan kajian ini dijalankan adalah bagi Penubuhan titik kawalan dapat memudahkan kerja pengukuran dijalankan serta proses semakan terhadap kerja padang yang dilakukan oleh pelajar. Daripada analisis yang dijalankan didapati teknik pengukuran GPS dibandingkan dengan pengukuran konvensional ialah data dapat dikumpulkan pada bila-bila masa, menjimatkan masa, pelbagai keadaan cuaca dan data dapat diterima dengan lebih berkesan. Tetapi keburukan GPS adalah isyarat sukar diterima apabila sudut bukaan lebih dari 15°. at GPS juga tidak boleh diletakkan berdekatan dengan bangunan yang tinggi dan juga pokok. Kejutuan keputusan berkurang sekiranya terdapat halangan

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

Kata kunci: - Global Positioning System (GPS), total station, titik kawalan.

1. Pengenalan

Semenjak kewujudan tamadun, manusia mula mencari tanda sebagai rujukan bagi mengenalpasti kedudukan di sesuatu kawasan. Pemerhatian kepada bintang-bintang dan bulan di langit telah dijadikan sumber asas bagi menentukan kedudukan dan arah perjalanan. Dengan sumber rujukan tersebut, masa, kedudukan, jarak dan perubahan musim dapat diukur dan ditentukan (Bannister et al., 1998). Pengukuran juga dapat digunakan untuk memberikan gambaran dan maklumat yang jelas mengenai rupa bentuk muka bumi. Rupa bentuk bumi termasuklah semua butiran yang berada samada di atas atau di bawah permukaan tanah. Ilmu pengukuran boleh dibahagikan kepada Ukur Geodesi, Topografi, Kadaster, Astronomi, Hidrografi, Fotogrametri dan Kejuruteraan (Abdul Hamid, 2000).

Teknik pengukuran yang bermula dengan penggunaan rantai telah berkembang sehinggalah pengenalan kepada pengukuran menggunakan satelit. Dengan kemajuan teknologi pengukuran, penggunaan peralatan seperti Total Station dan Electronic Distance Measurement (EDM) telah mengalami banyak perubahan. Namun begitu, kaedah konvensional masih lagi digunakan sehingga kini disebabkan oleh faktor-faktor tersendiri seperti murah dan mudah. Oleh itu, kepelbagaian jenis peralatan pengukuran dengan kesesuaian terhadap bentuk kerja lapangan merupakan aspek utama mengapa kaedah konvensional masih digunakan.

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my

1 | V O L 20 - NON OMICOT

Secara umumnya, kaedah pengukuran dicipta untuk mengatasi sebarang masalah yang berlaku dalam sektor pembinaan. Ia juga merupakan kaedah berkesan yang dapat memberi nilai lebih tepat, menjimatkan masa dan berkejituan tinggi. Selain itu, kepelbagaian teknik, kesesuaian dan kejituan telah mengubah kaedah pengukuran moden. Kerja-kerja cerapan dan penentududukan bagi stesen kawalan untuk trabas dapat ditentukan dengan lebih mudah dan cepat jika menggunakan GPS.

Keperluan Kepada Jaringan Kawalan

- a) Untuk mengawal ketepatan di dalam kerja ukur dengan menghadkan apa-apa selisih yang mungkin terdapat semasa pengukuran dan seterusnya mencegah ianya daripada menjadi selisih terkumpul. Titik kawalan ukur kadaster berperanan sebagai stesen rujukan ketika proses pelarasan kerja ukur dijalankan.
- b) Kesulitan timbul bagi menghubungkan kerja ukur ke titik-titik kawalan kerana jaringan kawalan tidak menyeluruh dan jauh di antara satu sama lain. Ini telah mengakibatkan pelarasan bagi meminimumkan kesan selisih pengukuran kerap tidak dapat dijalankan. Ianya telah menjadi penghalang kepada penghasilan koordinat ukur yang lebih tepat.
- c) Dengan peningkatan pembangunan dan aktiviti kerja ukur dan dengan banyaknya stesen kawalan ukur lama yang hilang dan rosak maka taburan tanda-tanda kawalan ukur perlu ditambah supaya lebih padat, mencukupi serta menyeluruh sebagai rujukan kerja ukur.
- d) Dari perspektif yang lain, jaringan kawalan ukur diperlukan untuk menghasilkan koordinat ukur yang lebih tepat, yang kemudiannya akan membolehkan penggunaan data ukur kadaster secara lebih meluas. e) Jaringan triangulasi bagi kawalan ukur kadaster sedia ada sudah lama (sejak 1885), berkepadatan rendah dan usaha untuk menambah titik-titik kawalan terhalang antaranya kerana kos pelaksanaan yang tinggi.
- e) Untuk mengambil kesempatan ke atas teknologi GPS kini yang digunakan secara meluas dimana kosnya rendah, lebih cepat, tepat dan efektif. Perancangan bagi mewujudkan jaringan kawalan ukur kadaster perlu melibatkan aspek-aspek seperti rekabentuk jaringan, pemilihan lokasi titik-titik kawalan, monumentasi atau penandaan dan juga sistem penomboran tanda kawalan.

2. Permasalahan kajian

Kerja pengukuran terutamanya kerja ukur kejuruteraan amat mementingkan nilai kejituan. Oleh kerana belum wujud lagi titik rujukan tetap yang dapat digunakan untuk pelajar melakukan kerja pengukuran di padang, di Politeknik ini maka satu inisiatif mewujudkan titik rujukan kawalan menggunakan kaedah GPS dibuat bagi memudahkan kerja-kerja pengukuran.

Kebiasaannya kaedah pengukuran konvensional selalunya digunakan bagi menentukan kedudukan titik-titik kawalan di sesuatu kawasan dan juga untuk mendapatkan butiran-butiran sekelilingnya. Kerja-kerja pengukuran yang menggunakan kaedah konvensional biasanya memerlukan tenaga kerja yang ramai dan juga peralatan yang tertentu. Selain itu juga masa yang diperlukan di dalam kerja-kerja ukur juga adalah lebih lama berbanding dengan kaedah GPS. Pelaksanaan kaedah konvensional memerlukan masa yang lebih lama dan perlu mengikut prosedur kerja yang betul bagi mendapatkan hasil yang tepat. Maklumat-maklumat cerapan pula, perlu dicatat dalam bentuk teks atau pelan sebelum pelarasan terhadap data dapat dilakukan.

Bagi memperbaiki keadaan ini, suatu kaedah pengukuran yang lebih berkesan dan cepat perlu dilakukan. Oleh itu, pengukuran menggunakan GPS dipilih kerana dapat meningkatkan prestasi kerja. Hasil cerapan juga dapat diproses bagi menghasilkan nilai yang baik dan boleh dilakukan secara langsung. Kaedah GPS juga lebih sesuai dan efektif kerana setiap data cerapan boleh direkod dan diproses menggunakan perisian tertentu. Data daripada satelit juga dapat diterima sepanjang masa dan di mana mana lokasi di permukaan bumi (Leick,1995).

3. Objektif Kajian

Bagi menjalankan kajian ini, objektif utama adalah untuk menubuhkan jaringan titik kawalan menegak dan juga mendatar menggunakan kaedah GPS di sekitar Politeknik Port Dickson.

4. Skop Kajian

Kajian ini hanya meliputi perkara-perkara berikut: 1. menyediakan titik-titik kawalan mendatar dan pugak di kawasan Politeknik Port Dickson 2. pelaksanaan prosedur kerja hanya menggunakan teknik pengukuran Global Positioning System(GPS).

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my

5. Kepentingan dan sumbangan kajian

Melalui kajian, keberkesanan penggunaan GPS untuk kerja kerja pembinaan dapat ditentukan. Perkembangan teknologi pada masa kini telah menyebabkan perubahan terhadap kaedah pengukuran daripada kaedah konvensional kepada kaedah moden dan terkini. Dalam kajian ini, dengan menggunakan kaedah GPS, jaringan titik-titik kawalan boleh ditubuhkan dan mempunyai nilai koordinat yang digunakan sebagai rujukan bagi kerja-kerja pengukuran masa depan di kampus oleh pelajar-pelajar politeknik atau untuk tujuan kerja-kerja menaiktaraf fasiliti di kawasan politeknik. Kerja pengukuran dan cerapan data dijalankan meliputi keseluruhan kampus politeknik dengan 4 titik kawalan dipilih untuk digunakan sebagai titik kawalan GPS.

6. Kajian literatur

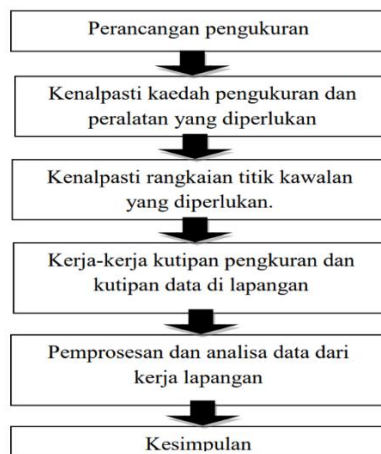
Mengetahui konsep asas kaedah GPS adalah amat penting untuk menghasilkan pengukuran yang berketepatan tinggi. Maklumat awal penentuan kedudukan dalam bentuk masa hakiki adalah diperlukan untuk membolehkan data cerapan diproses. Melalui pemproses awal (post processing), kedudukan satelit boleh dikenalpasti terlebih dahulu. Kedudukan titik-titik kawalan diproses dan menghasilkan keputusan yang tepat. Ketepatan pengukuran juga bergantung kepada jenis peralatan dan teknik pemprosesan yang digunakan. Kedudukan suatu titik juga boleh dihasilkan dalam bentuk absolut atau secara relatif (Hofmann et al., 2001).

Prinsip asas yang digunakan oleh GPS untuk menentukan kedudukan di atas permukaan bumi adalah mudah. Ianya adalah mengikut teori triangulasi untuk mengukur jarak yang digabungkan melalui beberapa cerapan daripada satelit (Anderson et al., 1998). Triangulasi yang dibina sebagai kawalan dalam ukur GPS adalah berbentuk geometrikal supaya triangulasi mempunyai satu titik di tengah-tengahnya. Ini memberikan hubungan yang amat baik untuk setiap triangulasi yang dibina agar dapat memberikan bacaan yang tepat untuk al., 1998).

Sistem satelit menghantar masa dalam bentuk kod dan gelombang radio yang diterima di permukaan bumi dan dapat merekabentuk kedudukan di garisan hiperbola. Gabungan konsep antara dua atau lebih satelit secara berkesan digunakan untuk menghasilkan data yang lebih tepat untuk penentuan lokasi (James et al., 2000). Ketepatan pengukuran menggunakan teknologi GPS bergantung pada capaian data, geometri satelit, kaedah pengukuran (penentuan kedudukan) dan juga kaedah pemprosesan data. Sesuai dengan tujuan pembangunan yang semakin pesat, teknologi satelit navigasi GPS telah menjadi satu teknologi yang mudah dan murah untuk mewujudkan atau mencapai maklumat mengenai kedudukan (lokasi) atau masa di permukaan bumi.

7. Metodologi Kajian

Metodologi kajian adalah seperti cartlair di bawah :



Rajah 1 : Carta Alir Methodologi Kajian

8. Perancangan

Untuk memastikan kajian berjalan dengan lancar, perancangan yang diperlukan meliputi beberapa topik penting seperti memastikan objektif, skop dan sumbangan yang dapat diberikan daripada kajian yang dilakukan. Dengan perancangan yang baik, maka kajian dapat dibuat mengikut masa dan kaedah yang telah dicadangkan dengan jayanya.

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my

9. Kaedah dan peralatan penentududukan

Menggunakan GPS untuk mendapatkan koordinat adalah kaedah 4 - 3lhb Mei 2007 statik dan kinematik. Statik adalah penentuan titik secara absolut dan kinematik adalah penentuan titik-titik yang bergerak (Kavanagh, 2000). Melalui kaedah kinematik kajian dijalankan menggunakan peralatan GPS yang diletakkan di stesen utama dan stesen sekunder. Stesen utama adalah tetap dan digunakan sebagai rujukan dan mempunyai koordinat yang sedia ada. Seterusnya data GPS diceraap secara kinematik di stesenstesen lain. Data yang disimpan pada alat penerima GPS diproses dengan perisian untuk mendapatkan koordinat untuk semua stesen.

Dalam kerja penubuhan tirtik kawalan ini, peralatan-peralatan yang digunakan adalah seperti berikut:

- i. Dua set GPS jenis Trimble R10 bernombor siri 5605455130 dan 5612457480
- ii. Dua set Controller
- iii. Dua set Bipot dengan ketinggian 2.00 meter.



Rajah 2 : GPS Receiver Jenis Trimble R10



Rajah 3 : Controller Jenis TSC3



Rajah 4 : Bipot 2meter

10. Penentuan stesen kawalan ukur

Pengukurandibuat bertujuan untuk memindahkan ketinggian sesuatu titik ke titik yang lain. Empat stesen telah dibina di dalam Politeknik Port Dickson antaranya stesen PD001, PD002, PD003, PD004 dan HT sebagai stesen tambahan. Di dalam menentukan titik-titik kawalan perkara-perkara berikut perlu diambilkira:

- i. *Cut off angle* di sekeliling kawasan stesen GPS hendaklah sekurang-kurangnya 15 darjah.
- ii. Punca - punca yang memberi kesan gangguan kepada penerimaan gelombang satelit seperti pencawang elektrik, stesen radio, stesen radar dan stesen telekomunikasi hendaklah dielakkan.
- iii. Lokasi stesen GPS hendaklah jauh(tidak kurang daripada 50 meter) dari bahan yang boleh menyebabkan pantulan gelombang satelit seperti bangunan tinggi, dinding, bumbung besi dan kolam.
- iv. Stesen GPS hendaklah dibuat di tempat yang selamat dari gangguan.
- v. Permukaan tanah di sekitar stesen GPS hendaklah stabil.

11. Pencerapan data

Data cerapan yang diperolehi daripada kaedah pengukuran di lapangan dikumpulkan. Data tersebut adalah data kaedah GPS. Menerusi kaedah GPS, alat penerima yang didirikan di titik stesen mengumpulkan data cerapan dari satelit dan direkodkan. Data seterusnya dipindahkan ke komputer untuk diproses menggunakan perisian VRS.NET bagi mendapatkan koordinat sebenar setiap stesen.

Bagi mendapatkan data yang baik, semua alat penerima hendaklah ditempatkan di stesen yang dipilih dan jauh daripada halangan. Ini boleh menghasilkan data cerapan yang lebih jitu dan tepat di mana isyarat dari satelit boleh diterima secara terus menerus. Prosedur cerapan yang dilaksanakan adalah seperti berikut:

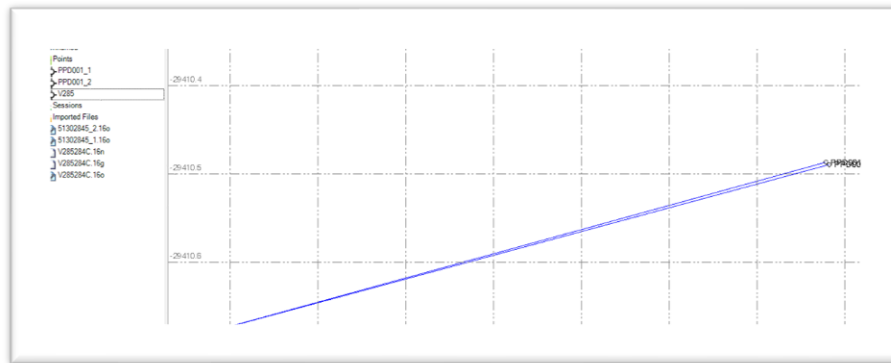
- i. Cerapan dijalankan dengan menggunakan teknik Statik untuk PD001 manakala stn GPS yang lain menggunakan teknik Fast Statik.
- ii. PD001 telah dijalankan cerapan selama 1 jam 53 minit dan stesen GPS yang lain selama 20 minit bagi setiap stesen.
- iii. PD001 telah di bahagikan kepada dua sesi.
- iv. PD001 telah dijadikan stesen rujukan dan stesen-stesen lain dijadikan *Rover* .
- v. Sela bacaan adalah 1 saat, yang mana telah di tentukan sebelum kerja pengukuran dijalankan.

12. Pemprosesan data

Data cerapan diproses untuk menghasilkan nilai koordinat dan juga ketinggian setiap titik kawalan. Bagi data GPS, pemprosesan dilakukan dengan menggunakan perisian VRS.NET untuk mengesahkan semua maklumat berkaitan titik kawalan. Semua fail data daripada alat penerima GPS disambung pada port komputer untuk dimuat turun. Data seterusnya ditranformasi daripada koordinat RSO (Rectified Skew Orthomophic) kepada Cassini Soldner.

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my



Rajah 5: Kedudukan stesen VRS dan PD001

13. Keputusan dan analisa

Selepas pemprosesan data kerja lapangan dipaparkan didalam perisian, analisa dilaksanakan bagi mendapatkan nilai koordinat muktamad bagi keempat-empat seten ukur yang telah dibina. Keputusan akhir diperolehi selepas pemprosesan data cerapan. Hasil keputusan dari pemerrosesan data menghasilkan koordinat bagi setiap stesen kawalan dalam sistem koordinat Cassini Soldner. Bagi kaedah GPS, data koordinat yang diperolehi (RSO) perlu ditukar kepada sistem koordinat Cassini Soldner .

Jadual 1 : Analisa data bagi titik PPD 001
Baseline Processing Report

Processing Summary								
Observation	From	To	Solution Type	H. Prec. (Meter)	V. Prec. (Meter)	Geodetic Az.	Ellipsoid Dist. (Meter)	ΔHeight (Meter)
PPD001 --- HT (B5)	PPD001	HT	Fixed	0.003	0.005	163°29'45"	405.046	-0.738
PPD001 --- PPD003 (B6)	PPD001	PPD003	Fixed	0.007	0.010	160°15'27"	400.042	-0.396
PPD001 --- PPD004 (B7)	PPD001	PPD004	Fixed	0.009	0.020	137°36'02"	366.192	3.953
PPD001 --- PPD002 (B8)	PPD001	PPD002	Fixed	0.006	0.017	70°53'28"	342.460	7.085

Acceptance Summary			
Processed	Passed	Flag	Fail
4	4	0	0

Jadual 2 : Analisa data bagi titik PPD 001

Vector Components (Mark to Mark)					
From: PPD001					
Grid		Local		Global	
Easting	-8579.719 m	Latitude	N2°26'46.11914"	Latitude	N2°26'46.11914"
Northing	-29410.489 m	Longitude	E101°51'45.21577"	Longitude	E101°51'45.21577"
Elevation	10.383 m	Height	10.383 m	Height	10.383 m
To: PPD002					
Grid		Local		Global	
Easting	-8256.124 m	Latitude	N2°26'49.76906"	Latitude	N2°26'49.76906"
Northing	-29298.398 m	Longitude	E101°51'55.68993"	Longitude	E101°51'55.68993"
Elevation	17.468 m	Height	17.468 m	Height	17.468 m
Vector					
ΔEasting	323.596 m	N S Fwd Azimuth	70°53'28"	ΔX	-317.149 m
ΔNorthing	112.091 m	Ellipsoid Dist.	342.460 m	ΔY	-64.283 m
ΔElevation	7.085 m	ΔHeight	7.085 m	ΔZ	112.310 m
Standard Errors					
Vector errors:					
σ ΔEasting	0.002 m	σ N S Fwd Azimuth	0°00'01"	σ ΔX	0.002 m
σ ΔNorthing	0.002 m	σ Ellipsoid Dist.	0.002 m	σ ΔY	0.008 m
σ ΔElevation	0.009 m	σ ΔHeight	0.009 m	σ ΔZ	0.002 m

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my

6 | V O L 20 - NON OMICOT

Jadual 3 : Analisa data bagi titik PPD 001 dan PPD 02**Vector Components (Mark to Mark)**

From: V285					
Grid		Local		Global	
Easting	-8580.430 m	Latitude	N2°26'46.11286"	Latitude	N2°26'46.11286"
Northing	-29410.682 m	Longitude	E101°51'45.19276"	Longitude	E101°51'45.19276"
Elevation	10.000 m	Height	10.000 m	Height	10.000 m
To: PPD001_2					
Grid		Local		Global	
Easting	-8579.718 m	Latitude	N2°26'46.11910"	Latitude	N2°26'46.11910"
Northing	-29410.490 m	Longitude	E101°51'45.21583"	Longitude	E101°51'45.21583"
Elevation	10.390 m	Height	10.390 m	Height	10.390 m
Vector					
ΔEasting	0.713 m	NS Fwd Azimuth	74°57'34"	ΔX	-0.776 m
ΔNorthing	0.192 m	Ellipsoid Dist.	0.738 m	ΔY	0.227 m
ΔElevation	0.390 m	ΔHeight	0.390 m	ΔZ	0.208 m

Standard Errors

Vector errors:					
σ ΔEasting	0.001 m	σ NS Fwd Azimuth	0°03'56"	σ ΔX	0.001 m
σ ΔNorthing	0.001 m	σ Ellipsoid Dist.	0.001 m	σ ΔY	0.002 m
σ ΔElevation	0.002 m	σ ΔHeight	0.002 m	σ ΔZ	0.001 m

Setelah selesai analisa bagi stesen PPD 01, berikut adalah koordinat muktamad yang diperolehi untuk titik tersebut:

Jadual 4 : Koordinat Muktamad PD001 (GDM 2000)

SESI	STN	LATITUD			LONGITUD			ELL
1	PPD001_1	2	26	46.11918	101	51	45.21571	10.375
2	PPD001_2	2	26	46.1191	101	51	45.21583	10.39
BEZA				0.0024			-0.0036	-0.015
	PPD001	2	26	46.11914	101	51	45.21577	10.3825

**Jadual 5: Analisa data bagi titik PPD 02
Baseline Processing Report****Processing Summary**

Observation	From	To	Solution Type	H. Prec. (Meter)	V. Prec. (Meter)	Geodetic Az.	Ellipsoid Dist. (Meter)	ΔHeight (Meter)
PPD001 --- HT (B5)	PPD001	HT	Fixed	0.003	0.005	163°29'45"	405.046	-0.738
PPD001 --- PPD003 (B6)	PPD001	PPD003	Fixed	0.007	0.010	160°15'27"	400.042	-0.396
PPD001 --- PPD004 (B7)	PPD001	PPD004	Fixed	0.009	0.020	137°36'02"	366.192	3.953
PPD001 --- PPD002 (B8)	PPD001	PPD002	Fixed	0.006	0.017	70°53'28"	342.460	7.085

Acceptance Summary

Processed	Passed	Flag	Fail
4	4	0	0

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my

7 | V O L 20 - NON OMICOT

Vector Components (Mark to Mark)

From: PPD001					
Grid		Local		Global	
Easting	-8579.719 m	Latitude	N2°26'46.11914"	Latitude	N2°26'46.11914"
Northing	-29410.489 m	Longitude	E101°51'45.21577"	Longitude	E101°51'45.21577"
Elevation	10.383 m	Height	10.383 m	Height	10.383 m
To: PPD002					
Grid		Local		Global	
Easting	-8256.124 m	Latitude	N2°26'49.76906"	Latitude	N2°26'49.76906"
Northing	-29298.398 m	Longitude	E101°51'55.68993"	Longitude	E101°51'55.68993"
Elevation	17.468 m	Height	17.468 m	Height	17.468 m
Vector					
ΔEasting	323.596 m	NS Fwd Azimuth	70°53'28"	ΔX	-317.149 m
ΔNorthing	112.091 m	Ellipsoid Dist.	342.460 m	ΔY	-64.283 m
ΔElevation	7.085 m	ΔHeight	7.085 m	ΔZ	112.310 m

Standard Errors

Vector errors:					
σ ΔEasting	0.002 m	σ NS fwd Azimuth	0°00'01"	σ ΔX	0.002 m
σ ΔNorthing	0.002 m	σ Ellipsoid Dist.	0.002 m	σ ΔY	0.008 m
σ ΔElevation	0.009 m	σ ΔHeight	0.009 m	σ ΔZ	0.002 m

Jadual 6: Analisa data bagi titik PPD 03

Vector Components (Mark to Mark)

From: PPD001					
Grid		Local		Global	
Easting	-8579.719 m	Latitude	N2°26'46.11914"	Latitude	N2°26'46.11914"
Northing	-29410.489 m	Longitude	E101°51'45.21577"	Longitude	E101°51'45.21577"
Elevation	10.383 m	Height	10.383 m	Height	10.383 m
To: PPD003					
Grid		Local		Global	
Easting	-8444.609 m	Latitude	N2°26'33.86064"	Latitude	N2°26'33.86064"
Northing	-29787.025 m	Longitude	E101°51'49.58980"	Longitude	E101°51'49.58980"
Elevation	9.987 m	Height	9.987 m	Height	9.987 m
Vector					
ΔEasting	135.111 m	NS Fwd Azimuth	160°15'27"	ΔX	-135.466 m
ΔNorthing	-376.536 m	Ellipsoid Dist.	400.042 m	ΔY	-12.450 m
ΔElevation	-0.396 m	ΔHeight	-0.396 m	ΔZ	-376.202 m

Standard Errors

Vector errors:					
σ ΔEasting	0.003 m	σ NS fwd Azimuth	0°00'01"	σ ΔX	0.003 m
σ ΔNorthing	0.003 m	σ Ellipsoid Dist.	0.003 m	σ ΔY	0.005 m
σ ΔElevation	0.005 m	σ ΔHeight	0.005 m	σ ΔZ	0.003 m

Jadual 7 : Analisa data bagi titik PPD 04

Vector Components (Mark to Mark)

From: PPD001					
Grid		Local		Global	
Easting	-8579.719 m	Latitude	N2°26'46.11914"	Latitude	N2°26'46.11914"
Northing	-29410.489 m	Longitude	E101°51'45.21577"	Longitude	E101°51'45.21577"
Elevation	10.383 m	Height	10.383 m	Height	10.383 m
To: PPD004					
Grid		Local		Global	
Easting	-8332.814 m	Latitude	N2°26'37.31518"	Latitude	N2°26'37.31518"
Northing	-29680.923 m	Longitude	E101°51'53.20826"	Longitude	E101°51'53.20826"
Elevation	14.336 m	Height	14.336 m	Height	14.336 m
Vector					
ΔEasting	246.906 m	NS Fwd Azimuth	137°36'02"	ΔX	-244.831 m
ΔNorthing	-270.434 m	Ellipsoid Dist.	366.192 m	ΔY	-35.608 m
ΔElevation	3.953 m	ΔHeight	3.953 m	ΔZ	-270.005 m

Standard Errors

Vector errors:					
σ ΔEasting	0.004 m	σ NS fwd Azimuth	0°00'02"	σ ΔX	0.004 m
σ ΔNorthing	0.003 m	σ Ellipsoid Dist.	0.004 m	σ ΔY	0.010 m
σ ΔElevation	0.010 m	σ ΔHeight	0.010 m	σ ΔZ	0.003 m

Jadual 8 : Analisa data bagi titik HT(titik tambahan)

Vector Components (Mark to Mark)

From: PPD001					
Grid		Local		Global	
Easting	-8579.719 m	Latitude	N2°26'46.11914"	Latitude	N2°26'46.11914"
Northing	-29410.489 m	Longitude	E101°51'45.21577"	Longitude	E101°51'45.21577"
Elevation	10.383 m	Height	10.383 m	Height	10.383 m
To: HT					
Grid		Local		Global	
Easting	-8464.675 m	Latitude	N2°26'33.47547"	Latitude	N2°26'33.47547"
Northing	-29798.854 m	Longitude	E101°51'48.94033"	Longitude	E101°51'48.94033"
Elevation	9.645 m	Height	9.645 m	Height	9.645 m
Vector					
ΔEasting	115.045 m	NS Fwd Azimuth	163°29'45"	ΔX	-115.863 m
ΔNorthing	-388.365 m	Ellipsoid Dist.	405.046 m	ΔY	-8.167 m
ΔElevation	-0.738 m	ΔHeight	-0.738 m	ΔZ	-388.037 m

Standard Errors

Vector errors:					
σ ΔEasting	0.001 m	σ NS fwd Azimuth	0°00'00"	σ ΔX	0.001 m
σ ΔNorthing	0.001 m	σ Ellipsoid Dist.	0.001 m	σ ΔY	0.003 m
σ ΔElevation	0.003 m	σ ΔHeight	0.003 m	σ ΔZ	0.001 m

Jadual 9 : Memaparkan koordinat muktamad bagi PPD 02, PPD03,PPD04 dan titik tambahan(HT)

STESSEN		GDM2000						MRT					
		LATITUD		LONGITUD		ELL		LATITUD		LONGITUD		ELL	
PPD001	2 26	46.11914	101	51	45.21577	10.38	2	26	46.63933	101	51	50.48775	9.956
PPD002	2 26	49.76906	101	51	55.68993	17.47	2	26	50.28945	101	52	0.96331	17.032
PPD004	2 26	37.31518	101	51	53.20826	14.34	2	26	37.83467	101	51	58.48124	13.896
PPD003	2 26	33.86064	101	51	49.5898	9.987	2	26	34.37989	101	51	54.86228	9.549
HT	2 26	33.47547	101	51	48.94033	9.645	2	26	33.9947	101	51	54.21272	9.208

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

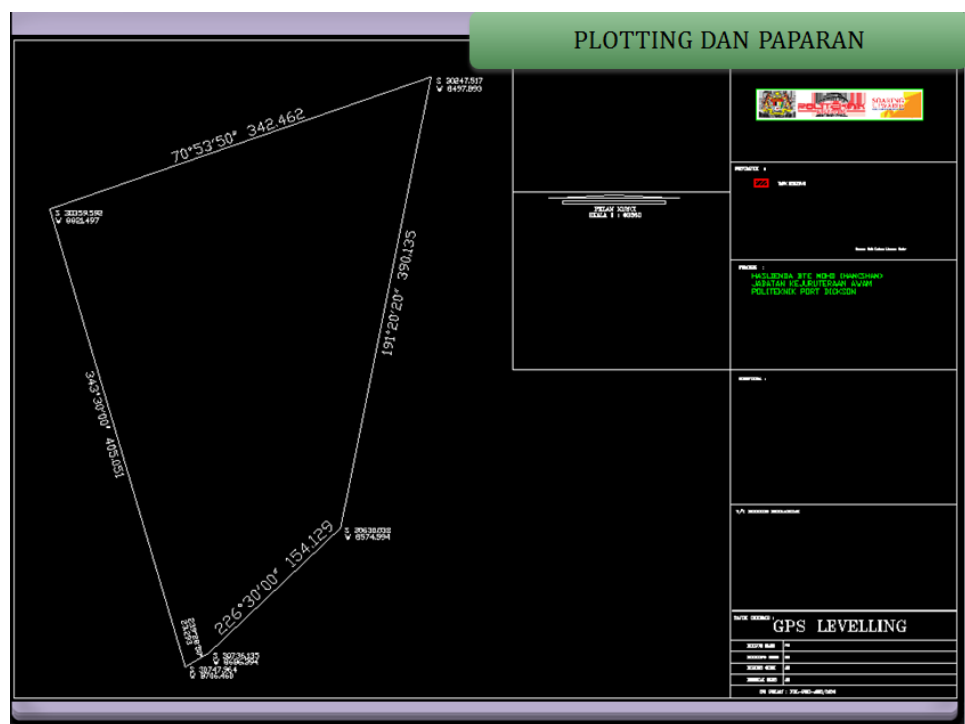
E-mail address: safizah@polipd.edu.my

9 | V O L 20 - NON OMICOT

Jadual 10 : Koordinat RSO dan Cassini Soldner

ZONE : 4 STATE : N.SEMBILAN & MELAKA				
STESEN	C-		SOLDNER	
	RSO	[METERS]	[METERS]	
	NORTH	EAST	N+/S-	E+/W-
PPD001	270726.477	429629.729	-30359.592	-8821.497
PPD002	270837.942	429953.568	-30247.517	-8497.893
PPD004	270455.540	429876.123	-30630.038	-8574.594
PPD003	270349.649	429764.112	-30736.135	-8686.394
HT	270337.858	429744.022	-30747.964	-8706.460

Daripada koordinat yang diperolehi hasil cerapan dan analisis menggunakan perisian, jarak dan bearing daripada satu titik ke titik stesen yang lain diperolehi dan dapat dipaparkan menggunakan perisian AutoCAD yang disimpan dalam format drawing(*.dwg). Paparan data di atanta titik-titik yang dipilih adalah seperti dalam Rajah 14.



Rajah 6 : Pelotan garisan terabas titik-titik stesen kawalan (PPD01,PPD02, PPD03 dan PPD04)

14.Kesimpulan dan cadangan

Kajian yang telah dijalankan adalah bertujuan bagi menubuhkan satu jaringan titik kawalan menggunakan GPS. Daripada kajian, jaringan titik kawalan GPS diwujudkan dan dapat digunakan sebagai panduan utama bagi menjalankan kerja ukur di kampus politeknik. Berdasarkan analisis yang dijalankan kajian telah berjaya mencapai objektif ia itu bagi menghasilkan jaringan titik kawalan bagi mendapatkan data secara menegak dan mendatar. Kerja lapangan dilakukan dengan GPS. Satu kelebihan dalam teknik pengukuran GPS dibandingkan dengan pengukuran konvensional ialah data dapat dikumpulkan pada bila-bila masa, menjimatkan masa, pelbagai keadaan cuaca dan data dapat diterima dengan lebih berkesan. Tetapi keburukan GPS adalah isyarat sukar diterima apabila sudut bukaan lebih dari 15°. at GPS juga tidak boleh diletakkan berdekatan dengan bangunan yang tinggi dan juga pokok.

* Nor Safizah. Tel.: +0133411483 ; fax: 066622026

E-mail address: safizah@polipd.edu.my

Kejituan keputusan berkurang sekiranya terdapat halangan Secara umumnya, stesen GPS perlu dijadikan sebagai stesen kawalan untuk sesuatu projek pembinaan seperti pembinaan jambatan, jalan, landasan keretapi dan saluran. Alat total station pula adalah lebih sesuai. Kaedah pengukuran GPS merupakan satu kaedah yang sangat luas penggunaannya. Pelbagai aktiviti kerja dapat dilaksanakan dengan mudah dan cepat. Namun begitu, kemahiran dan kebolehan melaksanakan kerja pengukuran secara konvensional atau asas dalam bidang pengukuran hendaklah dikuasai terlebih dahulu. Kebolehan dan pengalaman menjalankan aktiviti secara konvensional dapat membantu meningkatkan lagi penguasaan dalam bidang pengukuran moden seperti menggunakan kaedah GPS.

Rujukan

Hasan Jamil, Dr Azhari Mphamed, David Chang. (2010) The Malaysia real Time Kinematik GNSS Network Kawalan Menggunakan GPS".Prosiding Kebangsaan Awam 2007 Dr Abdul Majid Abdul Kadir, Sin Sing Tiek, Ghazali Desa " Analisis Pengukuran GPS untuk Penubuhan Titik Kawalan Ukur Kadestra"(1994) . Buletin Ukur, Jabatn Ukur dan Pemetaan Malaysia. (MyRTKnet) in 2010 and Beyond". FIG Congress 2010 Kavanagh, B.F (2000). "Surveying Principles And Applications", fifth Edition.Upper Shiddle river, N.J: Prentice-Hall
Mustaffa Anjang Ahmad, Abdul sukor Sarif, Badrul Hisham Abdul Ghafar (2007). " Penubuhan Jaringan Titik
