

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### IV.1 Pengecekan dengan TEQC

Data pengamatan GPS terlebih dahulu dilakukan pengecekan untuk mengetahui kualitas data dari masing-masing titik pengamatan dengan menggunakan program TEQC. Data pengamatan GPS memiliki kualitas baik atau tidaknya dilihat dari nilai MP1 dan MP2. MP1 dan MP2 adalah nilai *moving averaging*, yaitu nilai RMS dari kombinasi data *multipath* yang terekam. Hasil cek kualitas data pengamatan GPS dapat dilihat pada **Tabel 4.1**, **Tabel 4.2** dan **Tabel 4.3**.

**Tabel 4. 1** Pengecekan TEQC Bulan Februari 2014

Titik	<i>Moving Average</i>		<i>Iod Slips</i>		<i>Iod Or MP Slips</i>	
	MP1	MP2	<10°	>10°	<10°	>10°
BM 01	0,349740	0,321965	0	0	0	0
CP 01	0,645573	0,659101	0	15	0	18
BM 02	0,373257	0,382535	0	2	0	2
CP 02	0,321938	0,301785	0	0	0	0

**Tabel 4. 2** Pengecekan TEQC Bulan April 2014

Titik	<i>Moving Average</i>		<i>Iod Slips</i>		<i>Iod Or MP Slips</i>	
	MP1	MP2	<10°	>10°	<10°	>10°
BM 01	0,026088	0,041173	0	5	0	5
CP 01	0,068475	0,112229	0	15	0	24
BM 02	0,027236	0,040329	0	11	0	12
CP 02	0,027236	0,040329	0	11	0	12

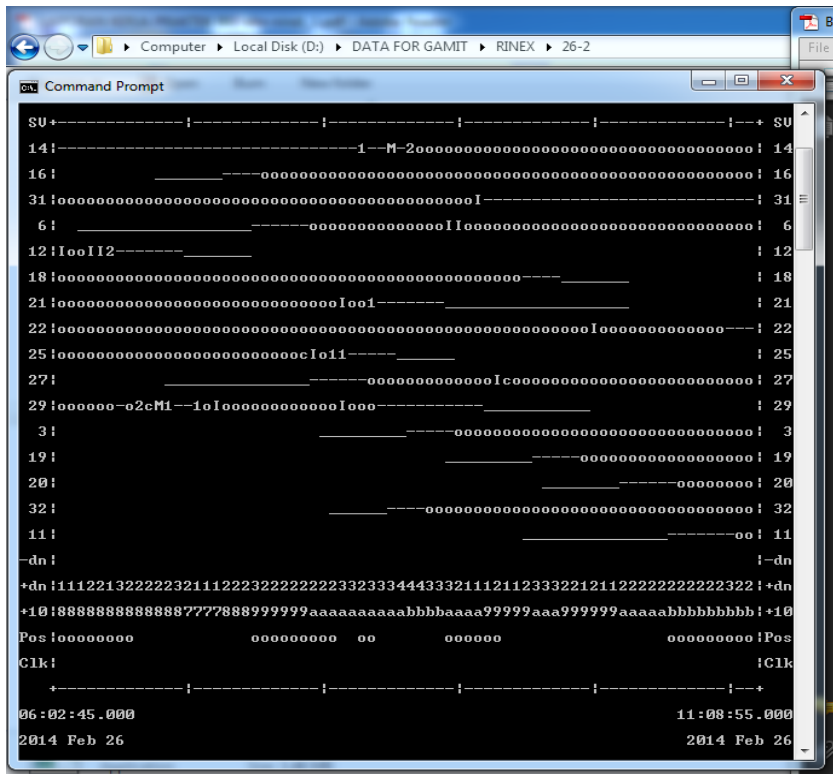
**Tabel 4. 3** Pengecekan TEQC Bulan Mei 2014

Titik	<i>Moving Average</i>		<i>Iod Slips</i>		<i>Iod Or MP Slips</i>	
	MP1	MP2	<10°	>10°	<10°	>10°
BM 01	0,023096	0,036538	0	0	0	0
CP 01	0,067276	0,069643	0	1	2	4
BM 02	0,035290	0,036775	0	5	0	5
CP 02	0,016247	0,021625	0	0	0	1

Kriteria hasil pengecekan data dengan menggunakan TEQC adalah :

- 1). *Moving average* MP1 kurang dari 0,5 meter
- 2). *Moving average* MP2 kurang dari 0,5 meter

Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat diketahui bahwa terdapat data pengamatan GPS yang memiliki nilai MP1 dan MP2 diatas kriteria, yaitu data CP 01 pada bulan Februari 2014. Hasil plot kualitas data CP 01 dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



**Gambar 4. 1** Hasil Plotting TEQC Data Rinex CP 01

Pada data CPSA057g.14o banyak terdapat data yang mengalami kesalahan ionosfer dengan ditandai dengan kode “I”, sedangkan untuk kode “o” adalah kondisi perekaman signal LI, L2, C/A dan S/A aktif.

## IV.2 Pengolahan dengan GAMIT

Hasil pengolahan dengan GAMIT yang dipakai untuk analisis antara lain *file h-files, q-files* dan *sh\_gamit summary* yang memuat nilai *postfit nrms, prefit nrms* dan *fract*. Nilai-nilai ini digunakan untuk cek kualitas hasil hitungan. Dari pengolahan yang dilakukan didapatkan *summary files* dari masing-masing *Doy* yang berisi *file -file* tersebut. Hasilnya dapat dilihat bahwa nilai *posfit* dan *prefit nrms* tidak boleh melebihi 0,5 untuk semua *Doy*. Dan nilai *fract*-nya kurang dari 10. Hal ini menunjukkan hasil pengolahan data dengan GAMIT diterima dan dapat dilakukan proses perhitungan dengan GLOBK.

*H-files* versi “a” hasil pengolahan GAMIT diberikan untuk masing-masing *Doy* dan ditulis dengan format h<nama\_project>a.<*Doy*> misalnya hfeb1a.056. *H-files* berisi pengolahan secara *Loosely Constraint Solutions* berupa parameter yang dipakai serta matriks varian-kovariannya untuk pengolahan lanjutan di GLOBK. Untuk melihat nilai *postfit* dan *prefit* nrms dapat dilihat dari *file sh\_gamit\_<Doy>.summary* misalnya *sh\_gamit\_056.summary*. Sedangkan untuk melihat nilai *fract* dapat dilihat pada *file q<nama\_project>a.<Doy>*. Cuplikan hasil pengolahan dapat dilihat pada **Gambar 4.2**, **Gambar 4.3**, dan **Gambar 4.4**, sedangkan untuk tampilan lengkap dari hasil pengolahan GAMIT dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

```

1 GAMIT H-file Version 2.0
2 Parallel Q-file: qfeb1a.056
3 SOLVE version: 10.46 2013/1/15 10:45 (Linux)
4 Running time: 2014/ 5/13 12:20: 8
5 Owner: MIT Operator: ayu
6 M-file name: mfeb1a.056
7 Datum: geocentric coordinates
8 Models: SP E-rot IERS10 11 SE-tide IERS03 15 0-load FES2004E 3 Atm-load 0 Atm-tide 0 Hydrol-load 0
9 Atm models: DryZen GP25 WetZen GP25 DryMap GP25 WetMap GP25
10 user soln diff phase constraints biases parameters h-file
11 keys: DEFLT FULL DBLE LC NOION NOATH FREE STN NOORB ZEN NOCLK GLR NOEOP GRD
12 Assumed stn obs errors BAKO CPU
13 Assumed elev model: elev elev
14 Assumed con std dev mm: 5.4 4.6
15 Assumed elv std dev mm: 8.0 5.8
16 Assumed sat obs errors 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
17 Assumed std dev mm: 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0
18 Assumed ionosphere error: 0.0 mm + 0.00 ppm
19 Number of sessions: 1
20 Number of stations: 2
21 Number of svcs: 31
22 Ephemeris files:
23 1 tigsf4.056 Tabular ephemeris file generated from gigsf4.056 13- 5-2014 12:19:35 15
24 Name of track stations Obs Receiver type Serial number Rcvr swver Ant type Dome Serial number
25 1 BAKO BAKOSURTANAL 1776 LEICA GRX1200GGPRO 351658 LEI 8.10 LEIAT5046G +LEIS 200046
26 2 CPDU CPDU_0874 1776 TPS GB-500 8QV4ZPWQ874 TOP 0.00 TP5HIPER GD +NONE n/a
27 Data files:
28 code c-file Offset(U,N,E for ARP Offset(U,N,E for L1) Offset(U,N,E for L2) Ant mod Elev cut Num Zen Atm Load
29 1 BAKO cbakoc.056 1.6480 0.0000 0.0000 1.7351 0.0004 0.0012 1.7655 0.0001 -0.0003 IGS08_1781 AZEL 10.0 13 0.00 0.0
30 2 CPDU cpcduc.056 0.8990 0.0000 0.0000 0.9869 -0.0011 -0.0012 0.9926 -0.0013 -0.0014 IGS08_1781 ELEV 10.0 13 0.00 0.0
31 Satellites:
32 Chan PRN Blk Obs AntMod DX DY DZ
33 1 1 7 0 IGS08 1781 ELEV 0.3940 0.0000 1.5613
34 2 2 5 142 IGS08 1781 ELEV 0.0000 0.0000 0.7786
35 3 3 3 0 IGS08 1781 ELEV 0.2790 0.0000 2.7926
36 4 4 3 0 IGS08 1781 ELEV 0.2790 0.0000 2.4200
37 5 5 6 0 IGS08 1781 ELEV 0.0000 0.0000 0.8226

```

**Gambar 4. 2** Cuplikan *H-File s* pada *Doy* 056

```

sh_gamit_056.summary - /home/ayu/feb1/056 - Geany
1
2 Input options -d 2014 056 -expt feb1 -pres ELEV -orbit IGSF -copt x k p -dopts c ao
3
4 Processing 2014 056 GPS week 1781 2 Using node: ayu-Aspire Started at: 14_05_05_17:16:48
5
6 Processing directory: /home/ayu/feb1/056
7 Disk Usage: 19923.0 Free 143994 Mbyte. Used 13%
8
9 Number of stations used 2 Total xfiles 2
10
11 Postfit RMS rms, total and by satellite
12 RMS IT Site All 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
13 RMS 14 ALL 6.6 0 58 0 0 0 0 0 0 0 0 0 54 0 92 82 0 0 72 0 0 45 88 0 56 72 74 0
14 Best and Worst two sites:
15 RMS 14 ALL 6.6 0 58 0 0 0 0 0 0 0 0 0 54 0 92 82 0 0 72 0 0 45 88 0 56 72 74 0
16 RMS 14 CPDU 6.6 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 9 8 0 0 7 0 0 4 9 0 6 7 7 0
17 RMS 14 CPDU 6.6 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 9 8 0 0 7 0 0 4 9 0 6 7 7 0
18 RMS 14 TMSA 6.6 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 9 8 0 0 7 0 0 4 9 0 6 7 7 0
19
20 Double difference statistics
21 Prefit rms: 0.34661E+00 Postfit rms: 0.26647E+00
22 Prefit rms: 0.34445E+00 Postfit rms: 0.26946E+00
23 Prefit rms: 0.34661E+00 Postfit rms: 0.26645E+00
24 Prefit rms: 0.34445E+00 Postfit rms: 0.26905E+00
25 Number of double differences: 928
26
27 Phase ambiguities (Total WL-fixed NL-fixed): 11 11 11 AUTCLN (Total Expected) 11 11
28 Phase ambiguities WL fixed 100.0% NL fixed 100.0%
29
30 Processing 2014 056 GPS week 1781 2 Using node: ayu-Aspire Finished at: 14_05_05_17:17:16
31

```

Gambar 4.3 Cuplikan file *sh\_gamit.summary* pada Doy 056

```

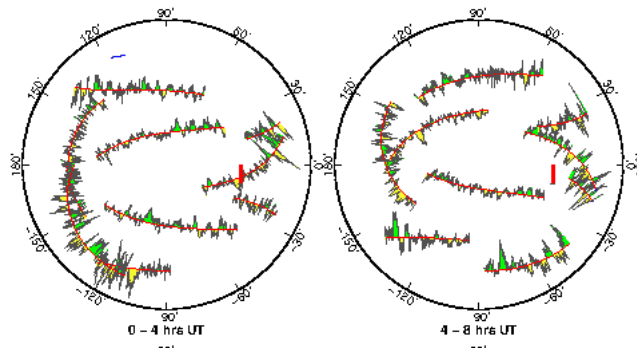
qFeb1a.056 - /home/ayu/fix/feb1/056 - Geany
qFeb1a.056 qFeb2a.056 qFeb3a.057 qFeb4a.057 qApr1a.098 qApr2a.099 qApr3a.099 qApr4a.100
149 None
150
151
152 Label (units) a priori Adjust (m) Formal Fract Postfit
153 1*BAKO GEOC LAT dms 506:26:52.70218 -0.1446 0.7957 -0.2 506:26:52.70686
154 2*BAKO GEOC LONG dms E106:50:56.09368 -0.1558 1.4090 -0.1 E106:50:56.08861
155 3*BAKO RADIUS km 6378.0230855430 1.0011 3.8209 0.3 6378.02408664
156 4*CPDU GEOC LAT dms S07:04:04.78569 -0.1299 0.7923 -0.2 S07:04:04.78989
157 5*CPDU GEOC LONG dms E110:25:12.07943 -0.2323 1.3247 -0.2 E110:25:12.07186
158 6*CPDU RADIUS km 6378.1627445664 1.0066 3.8487 0.3 6378.16375118
159 7*BAKO ATMZEN m 2.4248135710 0.2322 0.1006 2.3 2.65705011
160 8*CPDU ATMZEN m 2.3674837240 0.1937 0.0991 2.0 2.561121742
161 9*BAKO ATMZEN m 1 1 0.0000000000 0.0124 0.0481 0.3 0.01235459
162 10*BAKO ATMZEN m 2 1 0.0000000000 0.0078 0.0417 0.2 0.00780444
163 11*BAKO ATMZEN m 3 1 0.0000000000 -0.0022 0.0387 -0.1 -0.00221980
164 12*BAKO ATMZEN m 4 1 0.0000000000 -0.0033 0.0363 -0.1 -0.00328070
165 13*BAKO ATMZEN m 5 1 0.0000000000 -0.0008 0.0324 -0.0 -0.00084053
166 14*BAKO ATMZEN m 6 1 0.0000000000 -0.0011 0.0297 -0.0 -0.00113559
167 15*BAKO ATMZEN m 7 1 0.0000000000 -0.0014 0.0288 -0.0 -0.00130852
168 16*BAKO ATMZEN m 8 1 0.0000000000 -0.0016 0.0298 -0.1 -0.00159942
169 17*BAKO ATMZEN m 9 1 0.0000000000 -0.0018 0.0326 -0.1 -0.00176837
170 18*BAKO ATMZEN m 10 1 0.0000000000 -0.0019 0.0366 -0.1 -0.00189544
171 19*BAKO ATMZEN m 11 1 0.0000000000 -0.0020 0.0416 -0.0 -0.00198068
172 20*BAKO ATMZEN m 12 1 0.0000000000 -0.0020 0.0471 -0.0 -0.00202412
173 21*BAKO ATMZEN m 13 1 0.0000000000 -0.0020 0.0530 -0.0 -0.00202579
174 22*CPDU ATMZEN m 1 1 0.0000000000 -0.0013 0.0169 -0.4 -0.00162760
175 23*CPDU ATMZEN m 2 1 0.0000000000 -0.0105 0.0419 -0.3 -0.01049207
176 24*CPDU ATMZEN m 3 1 0.0000000000 -0.0012 0.0393 -0.0 -0.00120144
177 25*CPDU ATMZEN m 4 1 0.0000000000 0.0068 0.0363 0.2 0.00677666
178 26*CPDU ATMZEN m 5 1 0.0000000000 0.0042 0.0324 0.1 0.00418375
179 27*CPDU ATMZEN m 6 1 0.0000000000 0.0036 0.0298 0.1 0.00357168
180 28*CPDU ATMZEN m 7 1 0.0000000000 0.0030 0.0289 0.1 0.00303334
181 29*CPDU ATMZEN m 8 1 0.0000000000 0.0026 0.0299 0.1 0.00256652
182 30*CPDU ATMZEN m 9 1 0.0000000000 0.0022 0.0326 0.1 0.00217704
183 31*CPDU ATMZEN m 10 1 0.0000000000 0.0019 0.0366 0.1 0.00185874
184 32*CPDU ATMZEN m 11 1 0.0000000000 0.0016 0.0416 0.0 0.00161349
185 33*CPDU ATMZEN m 12 1 0.0000000000 0.0014 0.0471 0.0 0.00144119
186 34*CPDU ATMZEN m 13 1 0.0000000000 0.0013 0.0531 0.0 0.00134178

```

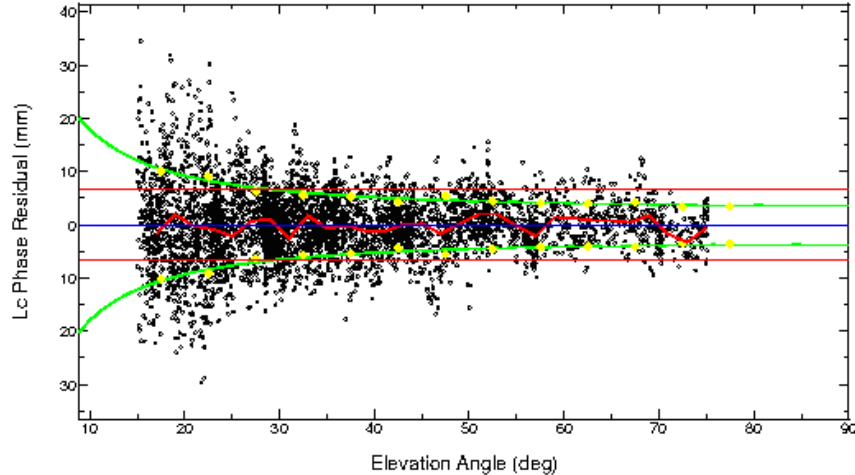
Gambar 4.4 Cuplikan *q-file* pada Doy 056

Dalam pengolahan menggunakan GAMIT, dihasilkan pula *skyplot* dan *phase residual vs elevation angle satelit* saat pengukuran. Contoh *skyplot* pada **Gambar 4.5** sedangkan *phase residual vs elevation angle* ada pada **Gambar 4.6**. Kedua gambar ini bisa dilihat pada folder /gifs yang berisi gambar *plot skyplot dan phase residual vs*

*elevation angle* semua titik pada semua *Doy* dalam format \*.gif. Pada **Gambar 4.5** dapat dilihat bahwa CPDU pada *Doy* 056 menerima sinyal satelit dengan *noise* yang sedikit. Banyak sedikitnya *noise* yang ada pada waktu pengukuran mempengaruhi kualitas data pengamatan dan hasil hitungan nanti. Data lengkap untuk semua titik pengamatan dapat dilihat pada **Lampiran 2**.



**Gambar 4.5** Skyplot stasiun CPDU pada *Doy* 056



**Gambar 4.6** *PhaseResidual vs Elevation Angle* stasiun CPDU pada *Doy* 056

### IV.3 Pengolahan dengan GLOBK

Setelah melakukan perhitungan dengan GAMIT, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan dengan GLOBK. Pengolahan ini akan menghasilkan *file*

berekstensi \*.org yang berisi kualitas hitungan yang ditunjukkan *wrms* dan *nrms*, koordinat masing-masing titik pengamatan yang dicari beserta simpangan bakunya. *File* ekstensi \*.org ini ada dua yakni **glred.org** dan **globk.org** yang dihasilkan dari proses pengolahan dengan *glred* dan *globk*. Koordinat kartesian 3D dan simpangan baku dapat dilihat pada **Tabel 4.4.** untuk bulan Februari 2014, **Tabel 4.5** untuk bulan April 2014 dan **Tabel 4.6** untuk bulan Mei 2014.

**Tabel 4. 4** Koordinat Kartesian 3D dan simpangan baku bulan Februari 2014

No	Titik	Koordinat Kartesian (m)			Simpangan Baku (mm)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1.	CP 02	-2.208.427,4911	5.931.937,8526	-784.814,6192	1,14	1,00	0,13
2.	BM 01	-2.208.344,1392	5.931.974,0298	-784.786,0298	1,05	1,21	0,59
3.	BM 02	-2.208.442,7194	5.931.804,5421	-785.681,0960	1,15	1,00	0,78
4.	CP 01	-2.208.501,4717	5.931.785,7882	-785.682,2490	1,13	1,26	0,83

**Tabel 4. 5** Koordinat Kartesian 3D dan simpangan baku bulan April 2014

No.	Titik	Koordinat Kartesian (m)			Simpangan Baku (mm)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1.	CP 02	-2.208.427,4930	5.931.937,8507	-784.814,6213	1,06	1,08	0,10
2.	BM 01	-2.208.344,1407	5.931.974,0269	-784.786,0316	0,96	1,21	0,67
3.	BM 02	-2.208.442,7211	5.931.804,5400	-785.681,0980	1,03	1,05	0,68
4.	CP 01	-2.208.501,4735	5.931.785,7864	-785.682,2511	1,09	1,14	0,74

**Tabel 4. 6** Koordinat Kartesian 3D dan simpangan baku bulan Mei 2014

No.	Titik	Koordinat Kartesian (m)			Simpangan Baku (mm)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1.	CP 02	-2.208.427,4935	5.931.937,8506	-784.814,6219	1,35	1,48	0,59
2.	BM 01	-2.208.344,14091	5.931.974,02541	-784.786,0319	1,31	1,52	0,89
3.	BM 02	-2.208.442,7216	5.931.804,5399	-785.681,0985	1,28	1,41	0,61
4.	CP 01	-2.208.501,4735	5.931.785,7844	-785.682,2514	1,37	1,53	0,75

Koordinat kartesian dari GLOBK jika ditransformasikan dalam sistem koordinat UTM hasilnya disajikan pada **Tabel 4.7**, **Tabel 4.8** dan **Tabel 4.9**

**Tabel 4. 7** Koordinat UTM bulan Februari 2014

No.	Titik	Koordinat UTM (m)		
		X	Y	Z
1.	CP 02	435.955,27706	9.213.482,80991	352,12450
2.	BM 01	435.864,54128	9.213.511,65102	353,36929
3.	BM 02	436.017,13268	9.212.608,61851	340,81112
4.	CP 01	436.078,71231	9.212.607,91455	343,85573



**Tabel 4. 8** Koordinat UTM bulan April 2014

No.	Titik	Koordinat UTM (m)		
		X	Y	Z
1.	CP 02	435.955,27914	9.213.482,80780	352,12460
2.	BM 01	435.864,54369	9.213.511,64902	353,36734
3.	BM 02	436.017,13501	9.212.608,61635	340,81000
4.	CP 01	436.078,71465	9.212.607,91230	343,85490

**Tabel 4. 9** Koordinat UTM bulan Mei 2014

No.	Titik	Koordinat UTM (m)		
		X	Y	Z
1.	CP 02	435.955,28003	9.213.482,80713	352,12384
2.	BM 01	435.864,54441	9.213.511,64842	353,36607
3.	BM 02	436.017,13551	9.212.608,61585	340,81014
4.	CP 01	436.078,71535	9.212.607,91172	343,85314

Selisih dari koordinat UTM jika dilihat dari titik bulan Februari terhadap bulan April dan Mei maka dapat disajikan pada **Tabel 4.10 dan Tabel 4.11.**

**Tabel 4. 10** Selisih Koordinat UTM bulan Februari- April 2014

No.	Titik	Selisih Koordinat UTM (m)	
		X	Y
1.	CP 02	-0,002080	0,002111
2.	BM 01	-0,002406	0,002004
3.	BM 02	-0,002328	0,002161
4.	CP 01	-0,002334	0,002247

**Tabel 4. 11** Selisih Koordinat UTM bulan Februari- Mei 2014

No.	Titik	Selisih Koordinat UTM (m)	
		X	Y
1.	CP 02	-0,002977	0,002777
2.	BM 01	-0,003127	0,002604
3.	BM 02	-0,002832	0,002666
4.	CP 01	-0,003035	0,002829

Pergeseran dari koordinat di atas dapat diketahui dengan menggunakan transformasi koordinat dari koordinat geodetik menjadi koordinat toposentrik.

Rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{pmatrix} n_A \\ e_A \\ u_A \end{pmatrix} = R(\varphi_o, \lambda_o) \begin{pmatrix} \Delta_X \\ \Delta_Y \\ \Delta_Z \end{pmatrix} \dots\dots\dots (4.1)$$

$$R(\varphi_o, \lambda_o) = \begin{pmatrix} -\sin \varphi_o \cos \lambda_o & -\sin \varphi_o \sin \lambda_o & \cos \varphi_o \\ -\sin \lambda_o & \cos \lambda_o & 0 \\ \cos \varphi_o \cos \lambda_o & \cos \varphi_o \sin \lambda_o & -\sin \varphi_o \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_X \\ \Delta_Y \\ \Delta_Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_A - X_O \\ Y_A - Y_O \\ Z_A - Z_O \end{pmatrix} \dots\dots (4.2)$$

dengan,

$(n_A, e_A, u_A)$  = koordinat toposentrik titik A

$(\lambda_o, \varphi_o)$  = koordinat geodetik titik O (origin sistem koordinat toposentrik)

$(X_A, Y_A, Z_A)$  = koordinat geosentrik titik A

$(X_O, Y_O, Z_O)$  = koordinat geosentrik titik O (origin sistem koordinat toposentrik).

Perbedaan dari sistem koordinat geodetik dengan sistem koordinat toposentrik adalah origin atau lokasi titik nol. Sistem koordinat geodetik lokasi titik nolnya adalah di pusat massa bumi atau sering disebut geosentrik, sedangkan sistem koordinat toposentrik, lokasi titik nolnya terletak pada salah satu titik di permukaan Bumi (Abidin, 2006). Pada penelitian kali ini lokasi titik nol yang dijadikan sebagai acuan pada penentuan koordinat toposentrik adalah koordinat X, Y dan Z pada pengukuran bulan Februari 2014. Hasil konversi koordinat toposentrik dari geosentrik dapat dilihat pada **Tabel 4.12** dan **Tabel 4.13** berikut ini.

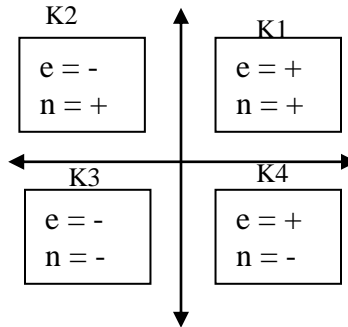
**Tabel 4. 12** Koordinat Toposentrik bulan Februari- April 2014

No.	Titik	Koordinat Toposentrik (m)		
		X	Y	Z
1.	CP 02	-0,002230	0,002427	0,001046
2.	BM 01	-0,002008	0,002405	0,001300
3.	BM 02	-0,002162	0,002326	0,001067
4.	CP 01	-0,002251	0,002332	0,001000

**Tabel 4. 13** Koordinat Toposentrik bulan Februari- Mei 2014

No.	Titik	Koordinat Toposentrik (m)		
		X	Y	Z
1.	CP 02	-0,002781	0,002975	0,001199
2.	BM 01	-0,002609	0,003125	0,001837
3.	BM 02	-0,002670	0,002829	0,001210
4.	CP 01	-0,002834	0,003032	0,001637

Dalam penelitian ini, arah pergeseran horizontal terfokus pada jarak dari nilai pergeseran yang diolah. Nilai pergeseran tersebut dapat bernilai minus (-) atau plus (+) yang dapat mempengaruhi dari arah pergeseran. Berikut adalah **Gambar 4.7** mengenai penentuan arah dan kecepatan pergeseran dibagi dalam 4 kuadran (K).



**Gambar 4. 7** Arah pergeseran dalam kuadran

**IV. 4 Analisis Pergeseran**

Vektor pergeseran yang telah dihitung selama beberapa waktu pengamatan perlu dilakukan uji statistik agar secara kualitatif mengindikasikan baik atau tidaknya hasil pengolahan. Uji distribusi T pada dasarnya menunjukkan seberapa jauh pengaruh satu variabel bebas secara individual dalam menerangkan variasi variabel terikat. Tujuan dari uji T adalah untuk menguji koefisien regresi secara individual. Uji statistik ini dilakukan dengan cara menguji variabel pergeseran titik (Pij) dari sesi pengamatan i ke sesi j yang nilainya dapat dihitung menggunakan rumus :

$$P_{ij} = (dn_{ij}^2 + de_{ij}^2)^{0.5} \dots\dots\dots( 4-3 )$$

Adapun standar deviasi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Std P_{ij} = (sd dn_{ij}^2 + sd de_{ij}^2)^{0.5} \dots\dots\dots( 4-4 )$$

Hipotesis nol yang digunakan pada uji statistik ini adalah titik pengamatan tidak bergeser dalam selang i dan j sehingga :

Hipotesis nol             $H_0 : P_{ij} = 0$

Hipotesis Alternatif     $H_a : P_{ij} \neq 0$

Statistik yang digunakan dalam menguji pergeseran titik-titik pengamatan adalah :

$$T = P_{ij} / Std P_{ij} \dots\dots\dots( 4-5 )$$

Pergeseran dinyatakan signifikan atau hipotesis nol ditolak jika (Wolf and Ghilani, 1997) :

$$T > t_{df, \alpha/2} \dots\dots\dots (4-6)$$

Keterangan :

$P_{ij}$  = Pergeseran titik pengamatan

Std  $P_{ij}$  = Standar deviasi  $P_{ij}$ ,

Sd  $dn_{ij}^2$ , Sd  $de_{ij}^2$  = standar deviasi komponen Y dan komponen X.

T = Besaran yang menunjukkan signifikansi pergeseran

df = derajat kebebasan

$\alpha$  = level signifikan yang digunakan

df diasumsikan **tak terhingga** karena data yang diamati sangat banyak, oleh karena itu digunakan **tabel t-distribution** dengan selang kepercayaan 95 % sehingga nilai  $T > t_{df, \alpha/2}$ . Selang kepercayaan 95 % dapat diartikan bahwa data dipercaya 95% dalam selang yang dihitung dan mengandung parameter yang sesungguhnya dari populasi. Tabel berikut menunjukkan terjadi pergeseran di semua stasiun pengamatan.

**Tabel 4. 14** Hasil Uji Statistik Pergeseran Horizontal bulan Februari- April 2014

Titik	$\Delta X$ (m)	$\Delta Y$ (m)	Std X	Std Y	Pij	T	Pergeseran
CP 02	-0,002230	0,002427	0,00110	0,00104	0,0033	2,17717	Ya
BM 01	-0,002008	0,002405	0,00101	0,00121	0,00313	1,99153	Ya
BM 02	-0,002162	0,002326	0,00109	0,00103	0,00318	2,12212	Ya
CP 01	-0,002251	0,002332	0,00111	0,00120	0,00324	1,98281	Ya

**Tabel 4. 15** Hasil Uji Statistik Pergeseran Horizontal bulan Februari- Mei 2014

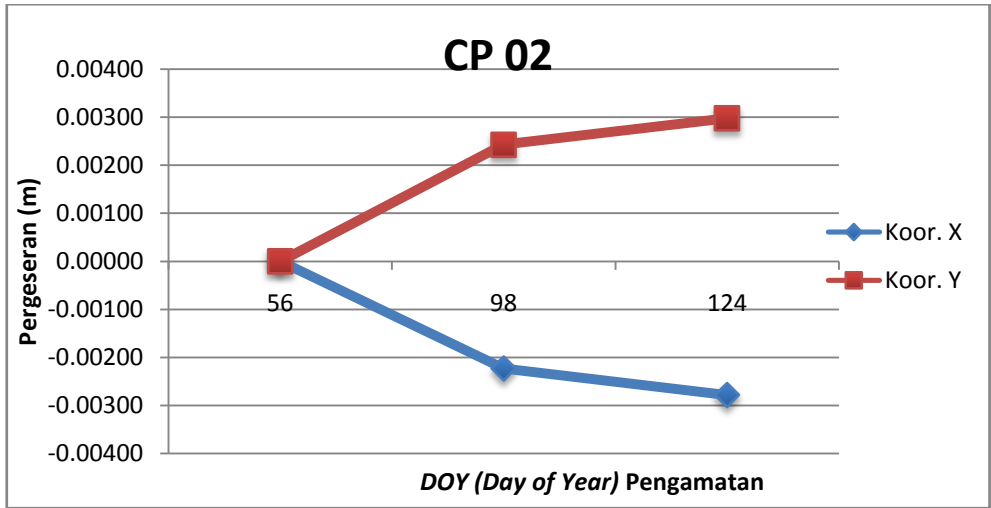
Titik	$\Delta X$ (m)	$\Delta Y$ (m)	Std X	Std Y	Pij	T	Pergeseran
CP 02	-0,002781	0,002975	0,00135	0,00148	0,00407	2,03290	Ya
BM 01	-0,002609	0,003125	0,00131	0,00152	0,00407	2,02876	Ya
BM 02	-0,002670	0,002829	0,00128	0,00141	0,00389	2,04301	Ya
CP 01	-0,002834	0,003032	0,00137	0,00153	0,00415	2,02086	Ya

Berikut **Tabel 4.16** adalah nilai pergeseran dari nilai pergeseran koordinat X dan koordinat Y dari data pengamatan GPS.

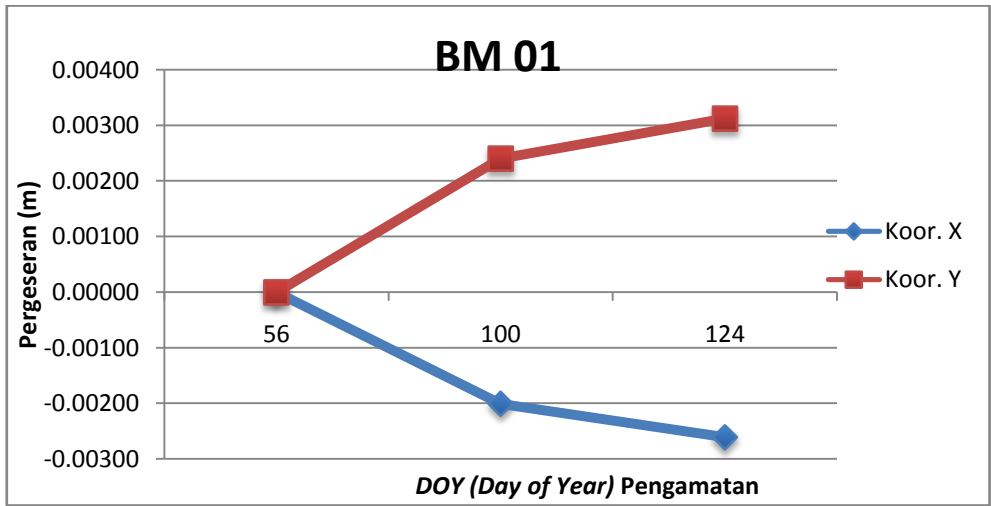
**Tabel 4. 16** Nilai Pergeseran Pengolahan Dengan Titik Ikat CORS BIG (IGS)

Titik	Februari-April 2014		Februari-Mei 2014	
	X (m)	Y (m)	X (m)	Y (m)
CP 02	-0,002230	0,002427	-0,002781	0,002975
BM 01	-0,002008	0,002405	-0,002609	0,003125
BM 02	-0,002162	0,002326	-0,002670	0,002829
CP 01	-0,002251	0,002332	-0,002834	0,003032

Grafik dari pergeseran bulan Februari 2014, April 2014 dan Mei 2014 sesuai dengan masing-masing *DOY (Day of Year)* pengamatan, dapat dilihat pada **Gambar 4.8, Gambar 4.9, Gambar 4.10 dan Gambar 4.11.**

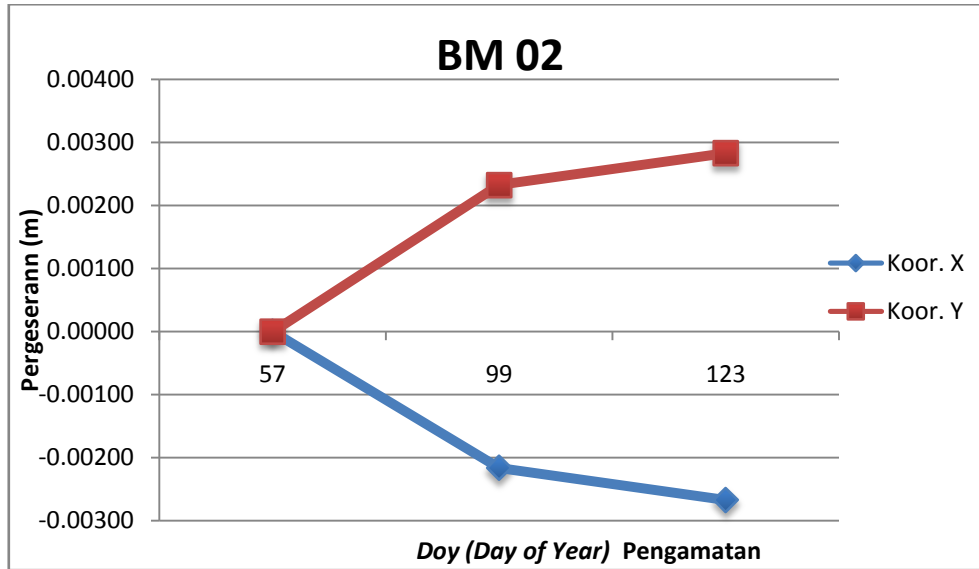


Gambar 4. 8 Grafik Pengamatan Titik CP 02

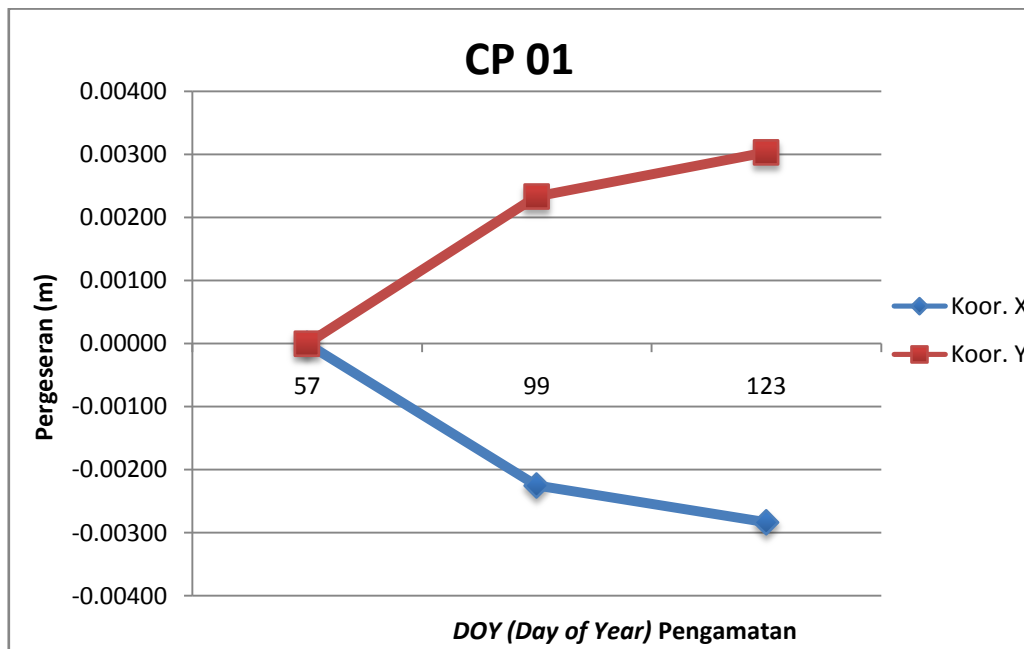


Gambar 4. 9 Grafik Pengamatan Titik BM 01





Gambar 4. 10 Grafik Pengamatan Titik BM 02



Gambar 4. 11 Grafik Pengamatan Titik CP 01

Dari informasi yang disajikan, dapat diketahui adanya pergeseran *easting* dan *northing* sebesar  $\pm 2$  mm ke arah kuadran II pada bulan Februari- April 2014, sedangkan untuk bulan Februari-Mei 2014 terjadi pergeseran sebesar  $\pm 2-3$  mm ke arah kuadran II .

