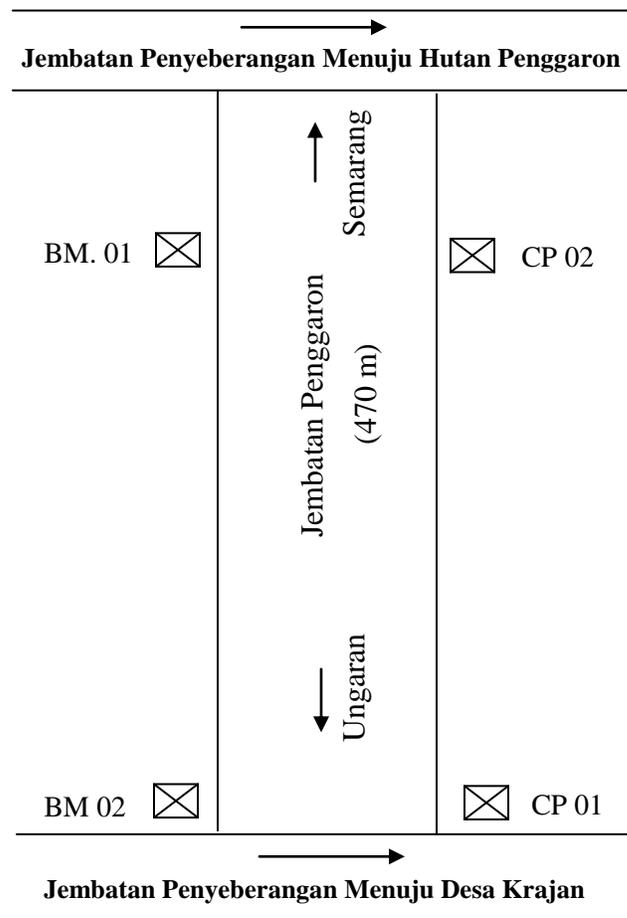


BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN

III.1 PERSIAPAN

III.1.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian kali ini dilakukan pengamatan di titik ikat pengamatan deformasi Jembatan Penggaron di Jalan Tol Ungaran-Semarang km 20. Pengamatan GPS dalam satu sesi dilakukan selama 4-5 jam untuk setiap titik yang diikatkan ke CORS Badan Informasi Geospasial (BIG). Sketsa lokasi pengukuran dan lokasi pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 3.1 dan Gambar 3.2** sedangkan untuk data lengkap mengenai titik yang diamati dapat dilihat pada **Lampiran 3**.



Gambar 3. 1 Sketsa Lokasi Pengukuran



Gambar 3. 2 Lokasi Pengukuran

III.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data pengamatan yang telah dilakukan di empat titik di lokasi penelitian. Bahan pendukung yang digunakan adalah *broadcast ephemeris*, *precise ephemeris* dan *tables* dari hasil pengamatan GPS yang telah dilakukan.

Pengunduhan data *broadcast ephemeris* dan *precise ephemeris* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

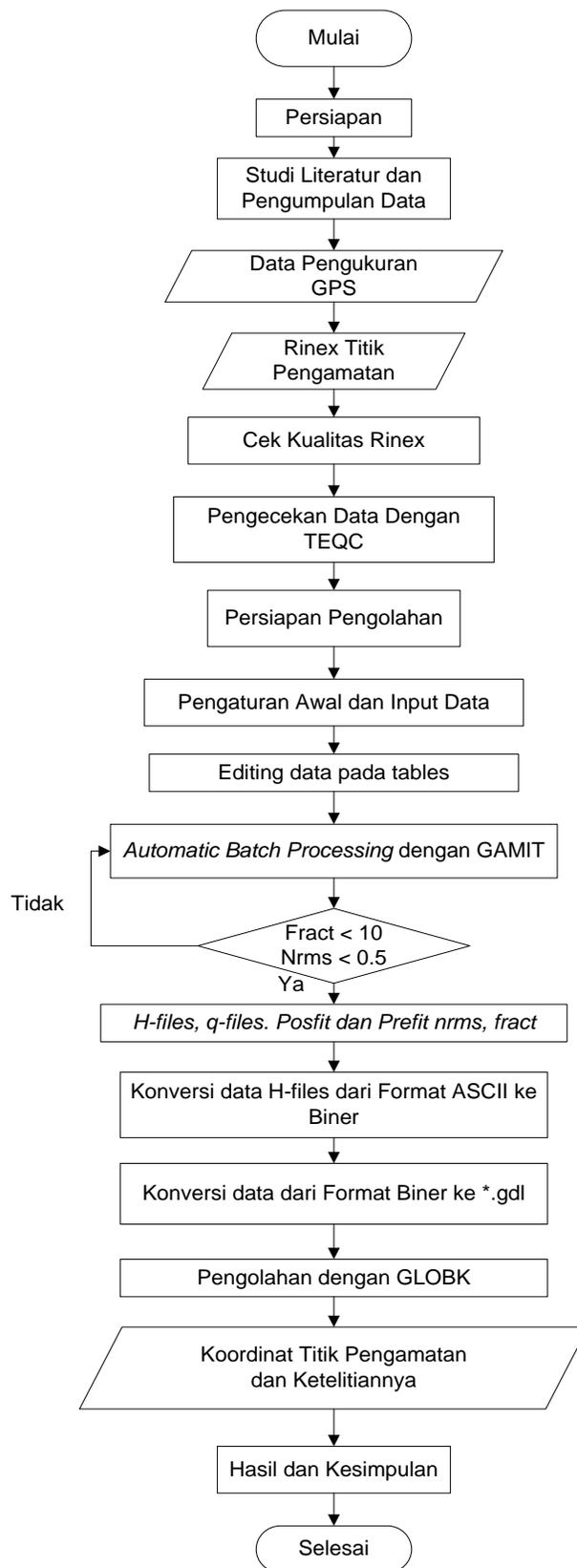
- 1). Pengunduhan data dengan cara manual melalui situs :
 - a. <ftp://garner.ucsd.edu>
 - b. <ftp://cddis.gsfc.nasa.gov>
 - c. <http://sopac.ucsd.edu/dataArchive>
 - d. http://igscb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html
- 2). Pengunduhan data dengan menggunakan bantuan *script* yang terdapat di dalam program GAMIT dapat dilakukan dengan melakukan perintah pada terminal yaitu **sh_get_nav** untuk mendapatkan *broadcast ephemeris* dan **sh_get_orbits** untuk mendapatkan *precise ephemeris*. Data pendukung ini diunduh sesuai dengan DOY (*Day of Year*) yang terdapat pada rinex pengamatan.

III.1.3 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop yang memiliki spesifikasi yaitu Processor Intel Core i3 CPU @ 1.80 Ghz, RAM 2.00 GB dan Sistem Operasi 64-bit, Printer HP J100, Sistem Operasi Ubuntu 12.4, Perangkat Lunak GAMIT/GLOBK versi 10.5, Microsoft Office 2007, TEQC(*Translation, Editing and Quality Check*), Alat tulis, GPS *Dual Frequency* Topcon Hiper GB, GPS *Dual Frequency* Ashtech Pro Mark 800 dan Pro Mark 500, Tripod dan Meteran

III.1.4 Pelaksanaan Pekerjaan

Diagram alir pelaksanaan penelitian adalah seperti **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

III.2 PENGUMPULAN DATA

III.2.1 Penentuan *Baseline*

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat akurasi titik pengamatan hasil pengolahan menggunakan perangkat lunak GAMIT 10.5. Untuk penentuan *Baselinenya* dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Penentuan *Baseline*

Diferensial Terhadap	Lokasi
CORS BIG	BM Satu
	BM Dua
	CP Satu
	CP Dua

III.2.2 Pengamatan GPS

Pengamatan GPS menggunakan dua alat yang berbeda, yaitu Ashtech Pro Mark 800/500 dan Topcon Hiper GB. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan titik ikat CORS BIG dan menggunakan metode *static*.

Untuk setiap lokasi penelitian dilakukan satu kali sesi pengamatan dengan rincian lama pengamatan dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Lama pengamatan

Lokasi	Pengamatan		Alat
	Tanggal	Durasi (jam)	
BM 01	25/02/2014	5	Topcon Hiper GB
CP 02	25/02/2014	5	Topcon Hiper GB
BM 02	26/02/2014	5	Topcon Hiper GB
CP 01	26/02/2014	5	Topcon Hiper GB

Lokasi	Pengamatan		Alat
	Tanggal	Durasi (jam)	
CP 02	08/04/2014	5	Ashtech PM 800
BM 02	09/04/2014	4.5	Ashtech PM 800
CP 01	09/04/2014	5	Ashtech PM 800
BM 01	10/04/2014	5	Ashtech PM 800
CP 01	03/05/2014	5	Ashtech PM 800
BM 02	03/05/2014	4	Ashtech PM 500
CP 02	04/05/2014	4.5	Ashtech PM 500
BM 01	04/05/2014	5	Ashtech PM 800

III.2.3 Penyusunan *project* penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa buah *project* . Hasil yang diperoleh dari setiap *project* nantinya dianalisis ketelitian titiknya. Konfigurasi *project* yang digunakan tersebut adalah :

- 1). **Feb***, *project* ini menggunakan data pengamatan yang dilakukan pada bulan Februari dengan *DOY* pengamatan yaitu 056 dan 057.
- 2). **Apr***, *project* ini menggunakan data pengamatan yang dilakukan pada bulan April dengan *DOY* pengamatan yaitu 098, 099 dan 100.
- 3). **Mei***, *project* ini menggunakan data pengamatan yang dilakukan pada bulan Mei dengan *DOY* pengamatan yaitu 123 dan 124.

III.3 PENGOLAHAN DATA GPS

Data pengamatan dilakukan cek kualitas sebelum diolah dengan *software* GAMIT. Pengecekan data dilakukan untuk mengetahui waktu mulai dan berakhirnya sebuah pengamatan, nilai *multipath* yang terjadi, interval perekaman, total satelit, dan informasi lainnya yang mana dapat menggunakan *software* TEQC.

Dalam menggunakan *software* TEQC perlu sebelumnya membuka *command prompt* pada sistem operasi *windows* dan *file* observasi diletakkan satu *direktori* dengan *software* teqc.exe nya. Untuk melihat kualitas data pengamatan satelit dengan TEQC bisa dengan perintah dasar (Panuntun, 2012). Perintah dasar untuk mengetahui kualitas data (*lite quality check*) terhadap *file* observasi adalah:

teqc +qc <observation file >

Dalam pekerjaan ini contoh perintahnya adalah sebagai berikut :

teqc +qc CP02056b.140

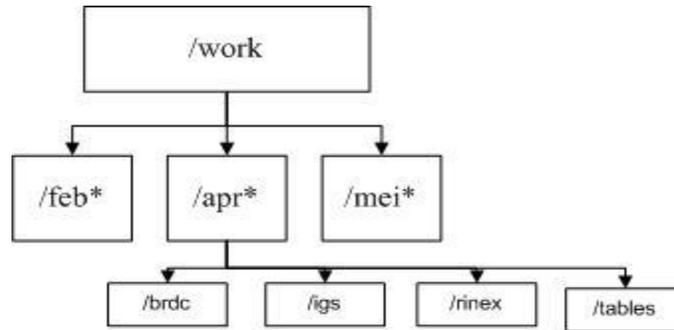
Contohnya dapat dilihat pada **Gambar 3.4** di bawah ini.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
*****
QC of RINEX file(s) : CP02056b.140
input RnxNAU file(s) : CP02056b.14N
*****
4-character ID      : (name = CP02_DM20)
Receiver type      : (# = 8P97W1BDM20)
Antenna type       :
Time of start of window : 2014 Feb 25 01:15:55.000
Time of end of window : 2014 Feb 25 06:23:15.000
Time line window length : 5.12 hour(s), ticked every 1.0 hour(s)
  antenna WGS 84 (xyz) : -2207892.9480 5933729.9178 -770365.7073 (m)
  antenna WGS 84 (geo) : 5 6 deg 59' 1.76" E 110 deg 24' 35.38"
  antenna WGS 84 (geo) : -6.983822 deg 110.409827 deg
  WGS 84 height : 60.6244 m
lqc - header! position : 43.0674 m
Observation interval : 5.0000 seconds
Total satellites w/ obs : 13
NAUTSTAR GPS SVs w/o OBS : 1 3 5 6 7 8 9 10 11 13 16 17
                          19 20 23 27 28 30 32
NAUTSTAR GPS SVs w/o NAU :
Rx tracking capability : 0 SVs
Poss. # of obs epochs : 3689
Epochs w/ observations : 3689
Epochs repeated       : 0 (<0.00%)
Possible obs > 0.0 deg : 34843
Possible obs > 10.0 deg : 29208
Complete obs > 10.0 deg : 26541
Deleted obs > 10.0 deg : 7
Masked obs < 10.0 deg : 2660
Obs w/ SU duplication : 0 (<within non-repeated epochs)
Moving average MP1    : 0.321938 m
Moving average MP2    : 0.301785 m
Points in MP moving avg : 50
Mean S1 S2           : 6.73 (sd=0.64 n=26548) 4.51 (sd=0.98 n=26541)
No. of Rx clock offsets : 0
Total Rx clock drift   : 0.000000 ms
Rate of Rx clock drift : 0.000 ms/hr
Avg time between resets : Inf minute(s)
Freq no. and timecode : 2 12469 00007e
Report gap > than     : 10.00 minute(s)
epochs w/ msec clk slip : 0
other msec mp events   : 0 (< 0) (expect ~= 1:50)
IOD signifying a slip  : >400.0 cm/minute
IOD slips < 10.0 deg* : 0
IOD slips > 10.0 deg  : 0
IOD or MP slips < 10.0* : 0
IOD or MP slips > 10.0 : 0
* or unknown elevation
  first epoch  last epoch  hrs  dt  #expt  #have  %  mp1  mp2  o/slps
SUM 14  2 25 01:15 14  2 25 06:23 5.124  5 29208 26541 91 0.32 0.30 26541
D:\rinex baru\rx merah>
```

Gambar 3. 4 Pengecekan dengan *TEQC*

III.3.1 Persiapan dan Pembuatan Direktori Kerja GAMIT



Gambar 3. 5 Pembuatan Direktori Kerja

Tahap persiapan merupakan tahap untuk mempersiapkan *directory* kerja data pengamatan yang akan diolah yaitu dengan membuat *folder project* dan bagian-bagiannya (lihat **Gambar 3.5**). Pemberian nama *folder project* ini terdiri dari 4 karakter. Nama **/feb*** untuk data pengamatan pada bulan Februari, **/apr*** untuk data pengamatan pada bulan April dan **/mei*** untuk data pengamatan pada bulan Mei. Di dalam *folder /project* ini, dilakukan pembuatan *folder /igs*, */tables*, */brdc*, dan */rinex*.

Direktori kerja untuk *folder /igs*, */tables*, */brdc*, dan */rinex* diatur sesuai dengan standar pengolahan dengan *automatic batch processing* dimana direktori kerja disajikan seperti berikut :

- 1). *rinex*, *folder* ini digunakan untuk menyimpan *file* RINEX dari data RINEX untuk titik pengamatan yang dilakukan.
- 2). *igs*, *folder* ini digunakan untuk menyimpan *file* IGS *precise ephemeris* dengan format **.sp3** yang dilihat dari kalender GPS. Contoh data dari pengamatan yang telah dilakukan adalah **igs17812.sp3**.
- 3). *brdc*, *folder* ini digunakan untuk menyimpan *file* navigasi global. Format *file* navigasi global adalah **auto<ddd>0.<yy>n**, dimana *ddd* adalah DOY, dan *yy* adalah *year*/tahun. Contoh data dari pengamatan yang telah dilakukan adalah **auto0560.14n**.

- 4). *tables*, *folder* ini digunakan untuk menyimpan *file* yang bersifat global. Global di sini maksudnya adalah *file* yang berada pada *folder* ini dapat digunakan untuk *project* lainnya. *File* yang berada pada *folder* ini sebagian besar berbentuk *link* ke dalam *folder* /usr/local/gamit/*tables*.
- 5). *Folder* lainnya, selain keempat *folder* tersebut terdapat *folder* lain yang otomatis dibuat saat proses GAMIT dilakukan. *Folder* itu antara lain *archive*, *control*, *gfiles*, *gifs*, *glbf*, *gsoln*, *ionex*, *met*, *mkrinex*, *raw*, dan *folder* dengan jumlah sebanyak DOY yang diproses dengan nama <ddd> dimana ddd adalah DOY yang diproses.

III.3.2 Editing File

Editing data dilakukan pada *folder* /*tables*. Proses ini dilakukan dengan mengedit *file* *lfile*, *station.info*, *sestbl.*, *process.default*, *sittbl.*, dan *sites.default* pada masing – masing *project*.

1). *Lfile*

Proses ini dilakukan untuk memasukkan koordinat pendekatan (*a priori*) dari stasiun pengamatan. Koordinat pendekatan masing-masing stasiun dapat dicari pada *rinx* *.YYo. Dalam pengeditan harus sesuai dengan format standar data *Lfile* . *Editing Lfile* dapat dilihat pada **Gambar 3.5**, sedangkan *file* lengkap untuk *Lfile* dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

Station Name	Station X (m)	Station Y (m)	Station Z (m)	A Priori X (m)	A Priori Y (m)	A Priori Z (m)	A Priori Error X (m)	A Priori Error Y (m)	A Priori Error Z (m)	
1098 TLSE GPS	4627851.83891	119640.01650	4372993.55345	-0.01136	0.01925	0.01287	2005.000	0.0008	0.0006	0.0007
1099 TLSE ZPS	4627851.82824	119640.02010	4372993.55185	-0.01136	0.01925	0.01287	2005.000	0.0008	0.0005	0.0007
1100 TDL GPS	4627846.02934	119629.33310	4372999.81790	-0.01136	0.01925	0.01287	2005.000	0.0009	0.0006	0.0008
1101 BELL GPS	4775849.44184	116814.24667	4213018.91380	-0.01017	0.01883	0.01266	2006.599	0.0009	0.0006	0.0009
1102 SHEE GPS	3983074.38919	51683.15905	4964639.78355	-0.01239	0.01688	0.01060	2003.976	0.0008	0.0006	0.0008
1103 EBRE GPS	4833520.28277	41537.01134	4147481.49520	-0.01081	0.01952	0.01236	2008.423	0.0029	0.0008	0.0025
1104 EBRE ZPS	4833520.18487	41537.04045	4147481.51248	-0.01081	0.01952	0.01236	2002.066	0.0008	0.0006	0.0007
1105 HERS GPS	4033470.11053	23672.88716	4924301.31367	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0008	0.0006	0.0009
1106 HERS ZPS	4033470.10935	23672.89222	4924301.31508	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0011	0.0006	0.0012
1107 HERS GPS	4033470.10841	23672.89106	4924301.30980	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0008	0.0006	0.0008
1108 HERS GPS	4033470.11463	23672.90952	4924301.32542	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0015	0.0007	0.0016
1109 HERS GPS	4033470.10727	23672.88987	4924301.31277	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0007	0.0005	0.0007
1110 HERT GPS	4033460.92389	23537.79811	4924318.25560	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0008	0.0006	0.0008
1111 HERT ZPS	4033460.91994	23537.80024	4924318.25515	-0.01296	0.01673	0.01044	2005.000	0.0008	0.0006	0.0008
1112 * A priori coordinates file	from 10505.06102.pr1									
1113 VILL GPS	4849833.76682	-335609.03722	4116014.93478	-0.01089	0.02035	0.01161	2004.587	0.0012	0.0006	0.0010
1114 MADR GPS	4849202.38912	-360329.08580	4114913.17268	-0.00672	0.01876	0.01447	2002.921	0.0010	0.0006	0.0009
1115 STIO GPS	2012831.13564	-3420807.03851	4608757.69036	-0.01669	0.00180	0.00953	2001.565	0.0007	0.0007	0.0009
1116 SANT GPS	1769693.45994	-5044574.15821	-3468320.97335	0.02388	-0.00389	0.01246	2002.427	0.0007	0.0009	0.0008
1117 WES2 GPS	1492233.24889	-4450809.49634	4296046.63730	-0.01645	-0.00026	0.00184	2004.967	0.0008	0.0012	0.0011
1118 ALGO GPS	-181129.43118	-4344071.37572	4561977.64588	-0.01572	-0.00362	0.00385	2001.254	0.0007	0.0008	0.0009
1119 CHUR GPS	-236438.84541	-3307616.84160	5430049.23034	-0.01862	-0.00675	0.00597	2004.417	0.0007	0.0009	0.0001
1120 YELL GPS	-1224452.61392	-2689216.13041	5633638.27953	-0.02011	-0.00456	0.00096	2002.537	0.0007	0.0007	0.0010
1121 GOLF GPS	-2138014.30713	-4641385.34035	3076976.43041	-0.01708	0.00561	0.00247	2004.068	0.0008	0.0010	0.0009
1122 DRAO GPS	-2059164.75064	-3621188.39921	4814432.35648	-0.01512	-0.00084	0.00588	2001.248	0.0007	0.0009	0.0001
1123 QUIN GPS	-2517231.11672	-4190595.11499	4076531.23289	-0.02088	0.00660	0.00133	2002.660	0.0008	0.0011	0.0011
1124 KOB0 GPS	-2542838.18400	-2054586.62658	2387809.92289	-0.00830	0.00432	0.01306	2003.846	0.0012	0.0007	0.0008
1125 MAC1 GPS	-3464038.58993	1334172.68672	-5169224.21252	-0.01959	0.01869	0.02092	2003.293	0.0010	0.0007	0.0013
1126 TID0 GPS	-4460996.29936	2602557.68349	3074441.48584	-0.01705	0.00000	0.00445	2001.595	0.0008	0.0007	0.0008
1127 TSO0 GPS	-3957199.24194	3101039.69576	3737711.61957	-0.00127	0.00616	-0.00548	2001.851	0.0008	0.0007	0.0001
1128 PERT GPS	-2368887.27246	4881316.56827	-3341795.82080	-0.04677	0.00587	0.05289	2003.532	0.0008	0.0009	0.0009
1129 CAS1 GPS	-3811776.15491	2409383.36925	-5816746.45327	0.00181	-0.00923	-0.00452	2002.223	0.0007	0.0006	0.0011
1130 SEY1 GPS	3602870.63157	5238174.45338	-516275.45966	0.02313	0.01321	0.01208	2003.007	0.0012	0.0014	0.0007
1131 BANR GPS	3633908.89846	4425275.51613	2799861.40783	-0.03193	0.01916	0.02744	2001.924	0.0008	0.0008	0.0007
134 BAK0 GPS	-1836909.2803	6065617.8038	-716257.8721	0.00000	0.00000	0.00000	2014.056	0.0009	0.0000	0.0001
134 CPDU GPS	-2208427.56403	5931937.77669	-784815.10226	0.00000	0.00000	0.00000	2014.1521	Updated from lfeb1a.056		
135										

Gambar 3. 6 Editing pada Lfile

2). *Station.info*

Editing station info dapat dilakukan secara manual maupun otomatis dengan perintah. *Editing* manual dilakukan berdasarkan informasi kondisi pengukuran yang ada pada *file* rinex *.YYo. Untuk pekerjaan ini, dilakukan dengan cara otomatis dengan menggunakan perintah :

sh_upd_stnfo -file s ../rinex/*.YYo

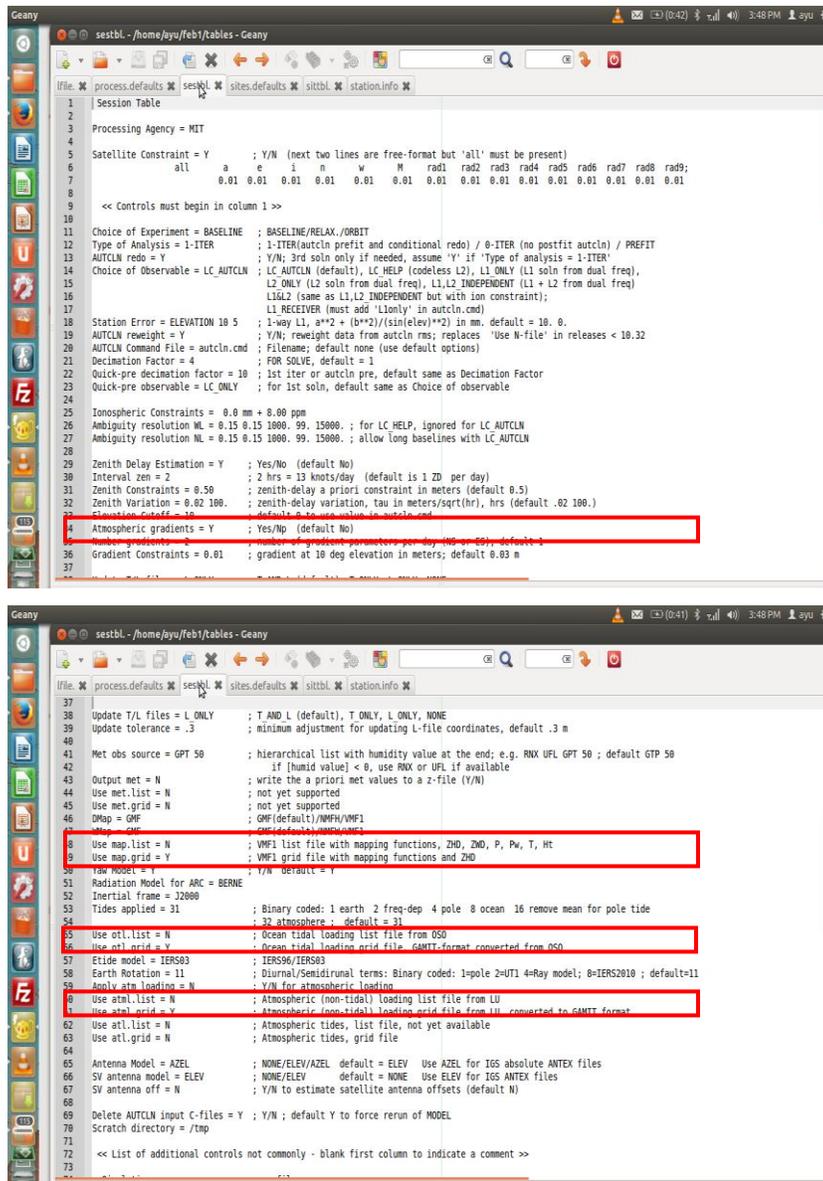
Perintah ini dijalankan pada *folder/tables*. Apabila terdapat masalah pada proses *updating station.info*, maka perlu pengecekan yang bisa dilakukan dengan melihat *file hi.dat* yang ada di *folder~/gg/tables*. *Editing station.info* dapat dilihat pada **Gambar 3.6**, sedangkan *file* lengkap untuk *station.info* dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

6	*SITE	Station Name	Session Start	Session Stop	Ant Ht	HtCod	Ant N	Ant E	Receiver Type	Vers	SwVer	Recei
7	BAKO	BAKOSURTANAL	1989 253 00 00	1990 196 00 00	0.9764	DHPAB	0.0000	0.0000	TI4180	1.11	1.11	n/a
8	BAKO	BAKOSURTANAL	1990 196 00 00	1990 199 00 00	0.9888	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SST	4.10	4.10	n/a
9	BAKO	BAKOSURTANAL	1990 199 00 00	1991 157 00 00	0.9637	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SST	4.30	4.30	n/a
10	BAKO	BAKOSURTANAL	1991 157 00 00	1991 190 00 00	0.8888	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SST	4.30	4.30	n/a
11	BAKO	BAKOSURTANAL	1991 190 00 00	1991 190 00 00	0.8844	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SST	4.30	4.30	n/a
12	BAKO	BAKOSURTANAL	1991 190 00 00	1993 228 00 00	0.8891	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SST	4.30	4.30	n/a
13	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 228 00 00	1993 238 00 00	1.2483	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SST	4.64	4.64	n/a
14	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 238 00 00	1993 245 00 00	1.2660	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
15	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 245 00 00	1993 246 00 00	1.2990	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
16	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 246 00 00	1993 247 00 00	1.2660	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
17	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 247 00 00	1993 248 00 00	1.2990	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
18	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 248 00 00	1993 251 00 00	1.2660	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
19	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 251 00 00	1993 252 00 00	1.2990	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
20	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 252 00 00	1993 258 00 00	1.2660	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
21	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 258 00 00	1993 261 00 00	1.2990	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
22	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 261 00 00	1993 265 00 00	1.2660	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
23	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 265 00 00	1993 266 00 00	1.2990	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
24	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 266 00 00	1993 275 00 00	1.2660	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
25	BAKO	BAKOSURTANAL	1993 275 00 00	1994 217 00 00	1.2990	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH P-XI13	2.0	2.00	n/a
26	BAKO	BAKOSURTANAL	1994 217 00 00	1998 038 00 00	1.0823	DHPAB	0.0000	0.0000	ASANTECH Z-XI13	8.10	8.1000	n/a
27	BAKO	BAKOSURTANAL	1998 038 00 00	2000 280 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SSE	6.12 / 2.12	6.12	33054
28	BAKO	BAKOSURTANAL	2000 280 00 00	2000 316 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SSE	6.12 / 2.12	6.12	33054
29	BAKO	BAKOSURTANAL	2000 316 00 00	2001 279 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SSI	NP 7.19 / SP3.04	7.19	3547A
30	BAKO	BAKOSURTANAL	2001 279 00 00	2002 040 00 00	1.6130	DHPAB	0.0000	0.0000	LEICA CR51000	8.05	6.50	n/a
31	BAKO	BAKOSURTANAL	2002 040 00 00	2002 042 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	LEICA CR51000	8.05	6.50	n/a
32	BAKO	BAKOSURTANAL	2002 042 00 00	2002 081 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SSE	NP 7.19 / SP3.04	7.19	33054
33	BAKO	BAKOSURTANAL	2002 081 00 00	2002 114 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SSE	NP 7.19 / SP3.04	7.19	33054
34	BAKO	BAKOSURTANAL	2002 114 00 00	2006 141 00 00	1.6160	DHPAB	0.0000	0.0000	TRIMBLE 4000SSE	NP 7.19 / SP3.04	7.19	33054
35	BAKO	BAKOSURTANAL	2006 141 00 00	2006 149 00 00	1.6230	DHPAB	0.0000	0.0000	LEICA GRX1200	2.14	2.14	45665
36	BAKO	BAKOSURTANAL	2006 149 00 00	2007 001 00 00	1.6230	DHPAB	0.0000	0.0000	LEICA GRX1200	2.14 / 2.121	2.14	45665
37	BAKO	BAKOSURTANAL	2007 001 00 00	2010 328 00 00	1.6480	DHPAB	0.0000	0.0000	LEICA GRX1200GPRO	2.14 / 2.121	2.14	35181
38	BAKO	BAKOSURTANAL	2010 328 00 00	2011 017 00 00	1.6480	DHPAB	0.0000	0.0000	LEICA GRX1200+GNS5	8.00 / 4.005	8.00	49632

Gambar 3. 7 Editing pada Station.info

3). *Sestbl*

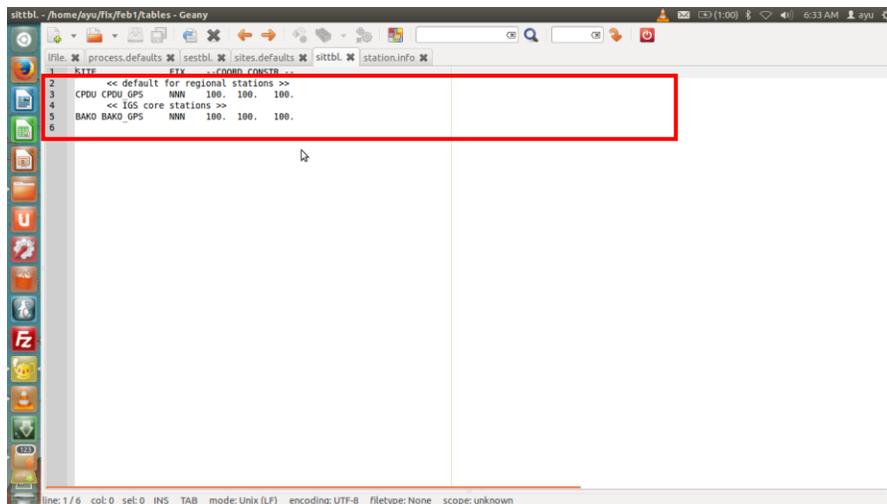
File *sestbl* merupakan file skenario yang digunakan untuk pengolahan. Editing file *sestbl*. ini dengan mengubah *choice of experiment* menjadi **RELAX** karena jaraknya hanya ratusan kilometer, *cut of elevation* : **10**, use *otl.grid* : **Y**, dan use *atml.grid* : **Y**. Editing *sestbl* dapat dilihat pada **Gambar 3.7**, sedangkan file lengkap untuk *sestbl* dapat dilihat pada **Lampiran 1**.



Gambar 3.8 Editing pada *Sestbl*

4). *Sittbl*

File ini digunakan untuk memasukkan *constraint* dari setiap titik/lokasi yang diolah dengan menggunakan perangkat lunak GAMIT. Nilai setiap titik berbeda besarnya, tergantung fungsi dari titik tersebut sebagai titik pengamatan atau sebagai titik kontrol (titik definitif). Untuk titik kontrol menggunakan *coord.constr* 0.05 0.05 0.05 sedangkan untuk titik pengamatan menggunakan *coord.constr* 100 100 100. Nilai 100 memiliki arti koordinat tersebut akan mengalami perataan dengan nilai *constraint* yang besar/bobot kecil dan semakin kecil nilai *coord.constr* maka titik tersebut akan mengalami perataan dengan bobot yang besar. *Editing sittbl* dapat dilihat pada **Gambar 3.8**, sedangkan *file* lengkap untuk *sittbl* dapat dilihat pada **Lampiran 1**.



Gambar 3.9 *Editing* pada *Sittbl*

5). *Sites.default*

Sites.default adalah *file* yang digunakan dalam *automatic batch processing*. *File* ini digunakan untuk mengontrol penggunaan stasiun dalam pengolahan dengan GAMIT dan GLOBK. Pengisian *file* ini cukup dengan **site expt keyword1 keyword2 ...**. **Site** berisi nama dari stasiun dan lokasi yang digunakan dalam pengolahan, **expt** diganti dengan **nama_project**. Dalam pekerjaan ini nama *project* adalah **/feb***, **/apr*** dan **/mei*** serta **keyword1**

keyword2 digunakan untuk opsi-opsi yang digunakan. *Editing sites.default* dapat dilihat pada **Gambar 3.9**, sedangkan *file* lengkap untuk *sites.default* dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

```

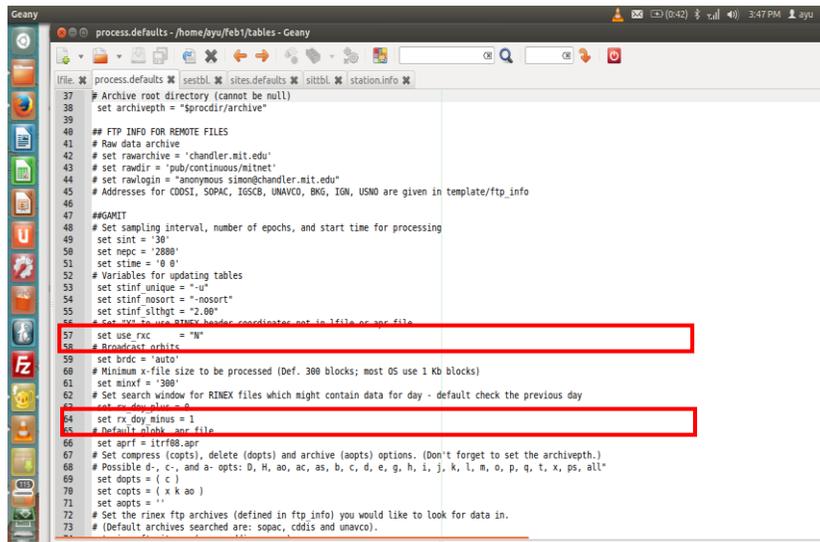
1 # File to control the use of stations in the processing
2
3 # Format: site expt keyword1 keyword2 ....
4
5 # where the first token is the 4- or 8-character site name (GAMIT uses only
6 # 4 characters, GLOBK allows only 4 unless there are earthquakes or renames),
7 # the second token is the 4-character experiment name, and the remaining
8 # tokens, read free-format, indicate how the site is to be used in the processing.
9 # All sites for which there are RINEX files in the local directory will be used
10 # automatically and do not need to be listed.
11
12 # GAMIT:
13 # ftprnx = sites to ftp from rinex data archives.
14 # ftpraw = sites to ftp from raw data archives.
15 # localrx = sites names used to search for rinex files on your local system.
16 # (required in conjunction with rxrwnd path variable set in process.defaults).
17 # xstinfo = sites to exclude from automatic station.info updating.
18 # xsite = sites to exclude from processing, all days or specified days
19 # GLOBK:
20 # glrepu = sites used in the GLRED repeatability solution (default is to use all)
21 # glreps = sites used for reference frame definition (stabilization) in
22 #         GLORG for the GLRED repeatability solution (default is IGS list)
23 # gltts = sites to plot as time series from GLRED repeatability solution (default is all)
24 #
25 # Replace 'expt' with your experiment name and edit the following to list sites needed from external archive
26 #
27 cpdu_gps febl xstinfo glrepu glreps gltts
28 bako_gps febl xstinfo glrepu glreps gltts
29 # regulates for removing sites
30 tth_gps expt xsite:1999_256-1999_278 glreps xsite:1999_300-1999_365
31 thht_gps expt xsite glreps
32
33

```

Gambar 3.10 Editing pada *Site.defaults*

6). *Process.default*

control file ini digunakan untuk menentukan lokasi direktori yang digunakan pada *project* yang sedang dijalankan. *File* ini juga digunakan untuk menentukan *file* navigasi yang digunakan serta *apr file* yang digunakan pada GLOBK. Dalam hal ini pada opsi yang digunakan adalah **set brdc = auto** dan **set aprf = itrfo8.apr**. Contoh tampilan *file process.defaults* dapat dilihat pada **Gambar 3.10**, sedangkan data lengkap untuk *process.defaults* dapat dilihat pada **Lampiran 1**.



Gambar 3. 11 Editing pada Process.default

III.3.3 Automatic Batch Processing dengan GAMIT

Setelah tahapan persiapan, *input* data dan *editing* data selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan dengan GAMIT. Proses hitungan ini dapat menggunakan perintah :

sh_gamit -d <YYYY><d1 d2> -expt <expt> -pres ELEV -orbit IGSF

Dalam pekerjaan ini digunakan perintah :

sh_gamit -d 2014 056 -expt feb1 -pres ELEV -orbit IGSF

Keterangan :

d1 : *doy* awal

d2 : *doy* akhir

ELEV : plot *skyplot* dan *phase elevation*

Pada tahap *Automatic Batch Processing*, GAMIT menjalankan beberapa buah perintah secara berurutan sebagai berikut:

- 1). **ARC**, digunakan untuk menciptakan *T-File* . Jika *T-File* sudah diciptakan oleh *sh_sp3fit*.

- 2). **YAWTAB**, perintah ini digunakan untuk membuat tabel nilai YAW untuk tiap satelit pada tiap *epoch* yang digunakan sebagai *input* pada *T-File* .
- 3). **MODEL**, perintah ini digunakan untuk menghitung *Prefit Residual* dan *Partial Derivatives* pengamatan yang terdapat pada *X-File* . Selanjutnya *X-File* ini dikonversi menjadi *C-File* . *X-File* yang dimaksud adalah hasil dari *makex*. Perhitungan koordinat saat melakukan pengamatan merupakan fungsi *non linier*, sehingga perlu dilakukan *Partial Derivatives*.
- 4). **AUTCLN**, perintah ini digunakan untuk membaca *C-File* yang dibentuk oleh modul **MODEL**, yang digunakan untuk mencari *Cycle Slips, Double Difference Residual*, kemudian membuat seri “a” dari *C-File* yang telah diberikan koreksi *Data Phase* dan *Prefit Residual*. Format datanya *c<project name>a.<doy>*.
- 5). **CFMRG**, perintah ini digunakan untuk membaca *C-File* kemudian memilih dan mendefinisikan parameter-parameter yang akan diberi perataan.
- 6). **SOLVE**, perintah ini memberikan hitungan perataan kuadrat terkecil pada koordinat stasiun pengamatan dan parameter-parameter orbit, kemudian meng*update M-File* dengan parameter hasil perataan. Modul ini juga membuat *L-File* seri “a” dengan parameter setelah diberi perataan. Format datanya adalah *l<project name>a.<doy>*. *M-File* dan *Q-File* dari hasil program ini diberi seri “p”. Format data yang dihasilkan adalah *m<project name>p.<doy>* dan *q<project name>p.<doy>*.
- 7). **MODEL**, perintah ini digunakan untuk menghitung ulang *Prefit Residual* dan *partial* pada *X-File* dengan menggunakan koordinat yang telah di*update*, lalu membuat *C-File* seri “b”. format datanya adalah *c<project name>b.<doy>*.

- 8). **AUTCLN**, perintah ini digunakan untuk membersihkan data dengan menggunakan *residual* dari koordinat yang telah *diupdate* kemudian menulis ulang *C-File* seri “b”.
- 9). **CFMRG**, perintah ini membuat *M-File* baru seri “a” dari *C-File* seri “b”. Format datanya adalah `m<project name>a.<doy>` dan `c<project name>b.<doy>`.
- 10). **sh_sigelv**, perintah ini membuat data *noise* dari *file autcln.post.sum* dan memasukkan hasil dari solusi *wide lane ambiguities* kedalam *N-File* .
- 11). **SOLVE**, perintah ini menghitung ulang koordinat dan parameter orbit dengan hitung perataan kuadrat terkecil serta menghitung ulang ambiguitas fase. Hasil dari proses SOLVE ini adalah penulisan ulang *M-File* dengan parameter yang sudah diberi perataan. Selain *M-File*, juga akan ditulis ulang *L-File* seri “a” dan *G-File* seri “b”. format datanya `l<project name>a.<doy>` dan `g<project name>b.<doy>`. *Q-File* hasil dari proses SOLVE yang terakhir diberi nama *Q-File* seri “a” yang memuat semua solusi hasil pengolahan GAMIT. Format datanya adalah `q<project name>a.<doy>`. *Header* dari *Q-File* memuat versi modul SOLVE yang digunakan tanggal waktu *processing*, nama institusi yang diberi lisensi GAMIT, serta nama *operator*. Di bawah *header* terdapat jumlah *epoch* serta solusi ambiguitas yang digunakan.

III.3.4 Konversi Data ASCII *h-files* ke Data Biner

Hasil dari pengolahan data dengan GAMIT salah satunya berupa *h-files* dengan nilai *postfit*, *prefit*, dan *fract*. Format nama *h-files* ini untuk seri “a” adalah `h<nama_project>a.<doy>` misalnya `hfeb1a.14056`. Sebelum ke tahapan selanjutnya, perlu dilakukan cek kualitas hasil hitungan GAMIT dengan melihat nilai *postfit*, *prefit*, dan *fract*nya. Nilai *postfit* dan *prefit nrms* tidak boleh melebihi 0,5 dan nilai *fract* nya < 10 (*Introduction GAMIT 10.04*, 2011). Sebelum melakukan perhitungan menggunakan GLOBK perlu dilakukan persiapan *directory* kerja. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah dengan membuat *folder* `/hfiles` dan `/hgamit`. *Folder*

/hfiles berisi *h-files* global hasil *download* dan *folder* /hgamit berisi data *h-files* hasil pengolahan GAMIT. *H-files* dari hasil pengolahan dengan GAMIT berupa *file* ASCII. Tetapi untuk melakukan perhitungan dengan GLOBK, *h-file* tersebut harus berupa data biner. Untuk itu perlu dilakukan konversi ke data biner. Cara konversi data dilakukan dengan perintah sebagai berikut :

```
htoglb <directory output><ephemeris file ><inputfile >
```

Perintah dalam pekerjaan ini adalah

```
htoglb glbf tables/feb1.svs hgamit/h*
```

```
htoglb glbf tables/feb1.svs hfiles/h* (Untuk Bulan Februari)
```

```
htoglb glbf tables/apr1.svs hgamit/h*
```

```
htoglb glbf tables/apr1.svs hfiles/h* (Untuk Bulan April)
```

```
htoglb glbf tables/mei1.svs hgamit/h*
```

```
htoglb glbf tables/mei1.svs hfiles/h* (Untuk Bulan Mei)
```

Perintah ini dilakukan pada *directory project.*, /hgamit untuk konversi /h-files hasil pengolahan GAMIT dan *h-files* untuk konversi data *h-files* global. Hasil dari konversi ini adalah *file* *.glr dan *.glx pada *folder* /glbf. *File* *.glr merupakan resolusi ambiguitas fase *free* dan *file* *.glx merupakan resolusi ambiguitas fase *fix*.

III.3.5 Konversi Data Biner ke *File* *.gdl

Untuk melakukan pengolahan dengan GLOBK, data biner harus dikonversi menjadi *file* *.gdl. karena GLOBK hanya bisa membaca *file* berekstensi *.gdl. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menuliskan perintah dibawah ini dan dilakukan pada *folder* /gsoln.

```
ls ../glbf/*.glx ><nama_project>.gdl
```

Dalam pekerjaan ini dituliskan :

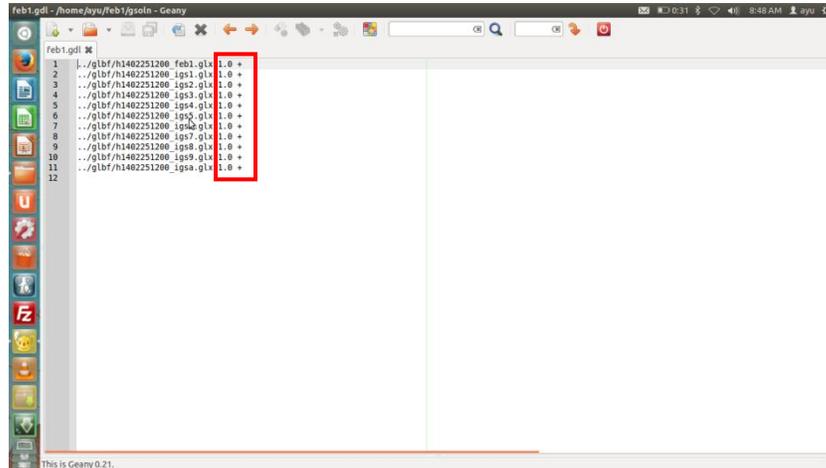
```
ls ../glbf/*.glx > feb1.gdl (Untuk Bulan Februari)
```

```
ls ../glbf/*.glx > apr1.gdl (Untuk Bulan April)
```

```
ls ../glbf/*.glx > mei1.gdl (Untuk Bulan Mei)
```

Hasil dari perintah ini adalah adanya *file* <nama_project>.gdl pada *folder* /gsoln. Kemudian *file* ini diedit untuk menambahkan bobot pada stasiun-stasiun IGS

sebelum dilakukan pengolahan dengan menggunakan GLOBK. Nilai bobot 1,0 diberikan untuk menunjukkan *scale* pada diagonal matriks varian – kovarian dalam *file* *.gdl. *File* tersebut ditambah dengan tanda plus (+) di setiap akhir baris untuk menunjukkan hubungannya sama dalam sesi/hari dengan baris bawahnya (Panuntun, 2012). Pemberian bobot dapat dilihat pada **Gambar 3.11** seperti di bawah ini.



Gambar 3. 12 Pembobotan pada *file* *.gdl

III.3.6 Pengolahan dengan Menggunakan GLOBK

Pengolahan data dengan GLOBK dapat dilakukan dengan perintah *glorg_com.cmd* dan *globk_comb.cmd*. Perintah ini dapat dicopy dari *~/gg/tables* ke *folder* /gsoln dan dapat dijalankan dengan dua cara, yaitu dengan melakukan kedua proses tersebut atau dengan melakukan perintah *globk_comb.cmd* dan mengaktifkan *glred* secara otomatis. Dalam pekerjaan ini, dilakukan perintah *glred* dan *globk* secara terpisah. Perintah yang digunakan adalah sebagai berikut :

glred <std out><print file ><log file ><expt list><command file >

globk <std out><print file ><log file ><expt list><command file >

Keterangan :

<std out> : nilai numerik (6 = hasil ditampilkan pada jendela terminal)

<print file > : nama *file* keluaran yang berisi solusi didalamnya

<log file > : nama *log file*

Dalam pekerjaan ini digunakan perintah :

Project /feb.*

glred 6 glred.prt glred.log feb1.gdl glred_comb.cmd

globk 6 globk.prt globk.log feb1.gdl globk_comb.cmd

Project /apr.*

glred 6 glred.prt glred.log apr1.gdl glred_comb.cmd

globk 6 globk.prt globk.log apr1.gdl globk_comb.cmd

Project /mei.*

glred 6 glred.prt glred.log mei1.gdl glred_comb.cmd

globk 6 globk.prt globk.log mei1.gdl globk_comb.cmd

Hasil dari perhitungan ini adalah *file *.org* yang merupakan solusi pengolahan posisi menggunakan GLOBK. Perintah di atas digunakan untuk melakukan perhitungan data bulan Februari 2014, April 2014 dan Mei 2014.