

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Instrumen Penelitian

Pada tugas akhir ini akan menganalisis data yang diperoleh dari lapangan serta dapat memberikan kesimpulan dan sekaligus penyelesaiannya apabila ditemukan suatu permasalahan, sehingga membutuhkan satu komputer atau laptop untuk mendukung pengolahan data serta *software* pendukung yang sudah terinstal seperti *microsoft excel*, RTKPOST dan RTKPLOT versi 2.4.0. Data yang dianalisis berupa data posisi, geometri satelit (GDOP). Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data bulan Oktober 2010 untuk tanggal 10-16 Oktober.

B. Variabel Penelitian

Tugas akhir ini membahas tentang nilai *error* posisi GPS yang disebabkan kondisi geometri satelit. Dalam pembuatan tugas akhir ini dilakukan pengumpulan data *Global Positioning System* (GPS) yang ada pada *receiver* yang sudah terpasang di lapangan. Data yang dikumpulkan dari GPS *receiver* yang berupa data dengan format *rinex*. Data *rinex* yang digunakan yaitu data navigasi dan data observasi. Gambar 3.1 dan gambar 3.2 merupakan data navigasi dan observasi tanggal 10 Oktober 2010. Data navigasi merupakan pesan navigasi yang dikirimkan oleh satelit GPS ke *receiver* yang berupa informasi mengenai orbit satelit untuk mengetahui posisi satelit.

```

2.10 NAVIGATION DATA RINEX VERSION / TYPE
SPIDER V3,2,3,3236 2010 10 11 00:00 PGM / RUN BY / DATE
1.1176D-08 0.0000D+00 -5.9605D-08 0.0000D+00 ION ALPHA
9.0112D+04 0.0000D+00 -1.9661D+05 0.0000D+00 ION BETA
2.793967723846D-09-1.065814103640D-14 233472 1605 DELTA-UTC: AO, A1, T, W
15 LEAP SECONDS
END OF HEADER
2 10 10 09 18 00 0.0 2.943202853203D-04 2.614797267597D-12 0.00000000000D+00
5.60000000000D+01 1.43125000000D+01 4.765555505770D-09 2.122464001374D+00
9.164214134216D-07 9.712497354485D-03 1.291930675507D-05 5.153656137466D+03
5.83200000000D+05-1.173466444016D-07-3.032315070791D+00 1.732259988785D-07
9.400400034337D-01 1.20000000000D+02 3.140469877130D+00-8.031762810390D-09
-6.350264758481D-10 1.00000000000D+00 1.60400000000D+03 0.00000000000D+00
2.00000000000D+00 0.00000000000D+00-1.722946763039D-08 5.60000000000D+01
5.83200000000D+05 0.00000000000D+00
3 10 10 10 00 00 0.0 6.194198504090D-04 5.115907697473D-12 0.00000000000D+00
9.00000000000D+01-1.21250000000D+01 5.815599557479D-09-1.128748600270D+00
-2.868473529816D-07 1.375154324342D-02 4.285946488380D-06 5.153600185394D+03
0.00000000000D+00 1.769512891769D-07 1.976047257317D+00 2.514570951462D-07
9.274410091493D-01 2.76250000000D+02 1.046049870507D+00-8.760721925682D-09
1.642925552547D-11 1.00000000000D+00 1.60500000000D+03 0.00000000000D+00
2.80000000000D+00 0.00000000000D+00-4.656612873077D-09 9.00000000000D+01
0.00000000000D+00 0.00000000000D+00
4 10 10 09 16 00 0.0 1.897308975458D-04 9.436007530894D-12 0.00000000000D+00
5.30000000000D+01 1.87187500000D+01 4.717339407989D-09-2.203951528593D+00
9.164214134216D-07 9.367814636789D-03 1.266039907932D-05 5.153767900467D+03
5.76000000000D+05 2.421438694000D-08-3.014574668472D+00-8.754432201385D-08
9.391690653956D-01 1.22875000000D+02 6.528162619491D-01-7.924972678097D-09
-4.160887467908D-10 1.00000000000D+00 1.60400000000D+03 0.00000000000D+00
2.00000000000D+00 0.00000000000D+00-6.053596735001D-09 5.30000000000D+01
5.76000000000D+05 0.00000000000D+00
5 10 10 09 18 00 0.0-4.886044189334D-05-5.911715561524D-12 0.00000000000D+00
3.50000000000D+01 1.33406250000D+02 4.639479023183D-09-2.479660709170D+00
6.930902600288D-06 1.931637059897D-03 6.202608346939D-06 5.153539220810D+03
5.83200000000D+05-1.862645149231D-09-1.971935740684D+00-1.676380634308D-08
9.566329396246D-01 2.58312500000D+02 1.512067606314D-01-8.271773488389D-09
2.775115692799D-10 1.00000000000D+00 1.60400000000D+03 0.00000000000D+00
2.00000000000D+00 0.00000000000D+00-8.847564458847D-09 3.50000000000D+01
5.83200000000D+05 0.00000000000D+00
6 10 10 10 00 00 0.0 4.618116654456D-04-1.432454155292D-11 0.00000000000D+00
7.70000000000D+01-2.38437500000D+01 5.639520406220D-09 1.042142319765D+00

```

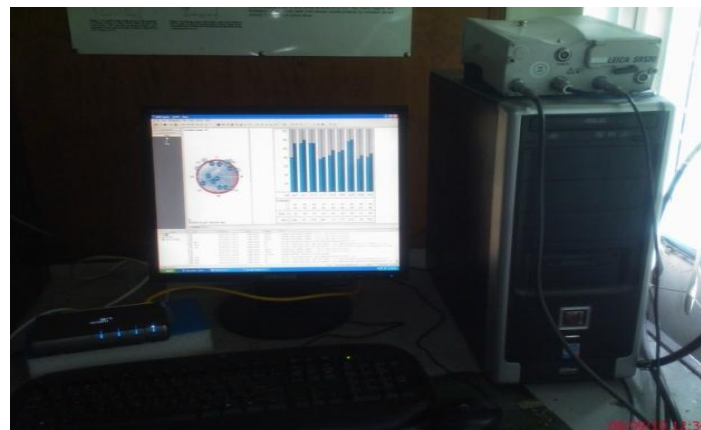
Gambar 3.1 Tampilan data navigasi tanggal 10 Oktober 2010

Data observasi merupakan data hasil pengukuran dari satelit GPS saat observasi. Data observasi ini meliputi beberapa parameter yaitu jumlah satelit yang terobservasi, penginformasi kode yang berupa kode-P dan kode C/A serta penginformasi gelombang pembawa (*carrier wave*) L1 dan L2. Penginformasian kode-P pada data digambarkan oleh parameter P2, sedangkan penginformasian kode C/A pada data digambarkan oleh parameter C1.

PRN	C1	L1	S1	P2	L2	S2	GPS	# / TYPES OF OBSERV
30.000								INTERVAL
2010	10	10	00	00	0.00000000		GPS	TIME OF FIRST OBS
2010	10	10	23	59	30.00000000		GPS	TIME OF LAST OBS
15								LEAP SECONDS
31								# OF SATELLITES
G 2	1215	1215	1215	1215	1215	1215		PRN / # OF OBS
G 3	744	744	744	714	714	714		PRN / # OF OBS
G 4	1161	1161	1161	1075	1075	1075		PRN / # OF OBS
G 5	760	760	760	738	738	738		PRN / # OF OBS
G 6	758	758	758	749	749	749		PRN / # OF OBS
G 7	720	720	720	719	719	719		PRN / # OF OBS
G 8	769	769	769	752	752	752		PRN / # OF OBS
G 9	830	830	830	803	803	803		PRN / # OF OBS
G10	701	701	701	658	658	658		PRN / # OF OBS
G11	741	741	741	717	717	717		PRN / # OF OBS
G12	1096	1096	1096	1094	1094	1094		PRN / # OF OBS
G13	1041	1041	1041	961	961	961		PRN / # OF OBS
G14	1196	1196	1196	1053	1053	1053		PRN / # OF OBS
G15	711	711	711	711	711	711		PRN / # OF OBS
G16	696	696	696	666	666	666		PRN / # OF OBS
G17	1211	1211	1211	1207	1207	1207		PRN / # OF OBS
G18	729	729	729	695	695	695		PRN / # OF OBS
G19	711	711	711	705	705	705		PRN / # OF OBS
G20	1095	1095	1095	1071	1071	1071		PRN / # OF OBS
G21	738	738	738	708	708	708		PRN / # OF OBS
G22	722	722	722	721	721	721		PRN / # OF OBS
G23	837	837	837	827	827	827		PRN / # OF OBS
G24	1081	1081	1081	1045	1045	1045		PRN / # OF OBS
G25	1053	1053	1053	1041	1041	1041		PRN / # OF OBS
G26	729	729	729	710	710	710		PRN / # OF OBS
G27	890	890	890	842	842	842		PRN / # OF OBS
G28	688	688	688	652	652	652		PRN / # OF OBS
G29	1035	1035	1035	1023	1023	1023		PRN / # OF OBS
G30	989	989	989	948	948	948		PRN / # OF OBS
G31	1222	1222	1222	1214	1214	1214		PRN / # OF OBS
G32	1042	1042	1042	1015	1015	1015		PRN / # OF OBS
BIT 2 OF LLI FLAGS DATA COLLECTED UNDER A/S CONDITION								
SNR is mapped to RINEX snr flag value [2-9]								
COMMENT								
L1&L2: - 25dBHz -> 1; 26-27dBHz -> 2; 28-31dBHz -> 3								
COMMENT								
32-35dBHz -> 4; 36-38dBHz -> 5; 39-41dBHz -> 6								
COMMENT								
42-44dBHz -> 7; 45-48dBHz -> 8; 49-55dBHz -> 9								
COMMENT								
END OF HEADER								
10 10 10 00 00	0.00000000	0.10003066	14.616619	20.623624	63.1632			
19852817.134	104327263.84549				51.000	19852819.818		81293950.16349
50.000								
20380182.163	107098584.12248				48.000	20380185.223		83453432.67949
49.000								
22426674.187	117852979.35947				44.000	22426677.025		91833459.00447
44.000								
23402638.782	122981669.67146				40.000	23402641.536		95829845.02846
41.000								
20881309.182	109732018.43048				48.000	20881309.828		85505450.97749
50.000								
22669773.333	119130448.80346				40.000	22669775.963		92828922.95247

Gambar 3.2 Tampilan data observasi tanggal 10 Oktober 2010

Data navigasi dan data observasi ini, kemudian akan di *input* kan ke *software* RTKPOST untuk diolah, sehingga akan didapatkan nilai *error* posisinya. Untuk peralatan yang digunakan adalah GPS LEICA SR520 tipe geodetik. Adapun peralatan *receiver* GPS ditunjukkan dengan Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alat penerima sinyal GPS

Pada peralatan *receiver* GPS ini menggunakan sistem *dual frequency* yaitu L1 dan L2. Adapun besarnya frekuensi L1 = 1575,42 MHz dan frekuensi L2 = 1227,60 MHz. Dalam penelitian nilai *error* posisi ini hanya menggunakan frekuensi L1 saja, karena penelitian yang dilakukan merupakan penelitian secara *independent* atau pengukuran dilakukan sendiri oleh pihak LAPAN. Untuk jenis antena yang digunakan pada peralatan ini jenis *choke ring*. Antena *choke ring* ini dapat dilihat Gambar 2.8.

Data hasil pengamatan yang diterima oleh GPS *receiver* adalah data *rinex* atau data yang belum diolah. Untuk dapat memperoleh parameter-parameter yang dibutuhkan dalam penelitian, pihak LAPAN menggunakan *software* RTKPOST yang kemudian hasil pengolahan dilihat menggunakan *microsoft excel* berupa parameter posisi. Untuk memperoleh nilai parameter geometri satelit (GDOP) dapat diplot menggunakan *software* RTKPLOT.

Parameter-parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Posisi

Pada parameter ini, posisi yang akan dianalisa yaitu posisi atas, utara dan timur. Posisi ini sesuai dengan data hasil pengolahan menggunakan *software* RTKPOST.

2. Geometri satelit (GDOP)

Terjadinya *error* posisi salah satunya dapat dikarenakan adanya faktor geometri satelit yang kurang baik, khususnya untuk parameter GDOP.

- *Output* pengamatan LEICA SR520 perhari.

Tahapan yang dilakukan untuk pengolahan *output* GPS *type* LEICA SR520 adalah sebagai berikut:

- Setiap hari GPS akan mengirimkan data ke *receiver* dengan menggunakan alat penerima LEICA SR520.
- Mengkonversikan data format *rinex* menggunakan *software* RTKPOST, sehingga dapat dianalisis dengan pemrograman berbasis *Excel*.
- Hasil pengkonversian *raw* data terdiri dari 14 parameter dengan jumlah data pengamatan per hari 2880 baris dengan periode pengamatan setiap 30 detik. Berikut ini merupakan *output* data pengamatan menggunakan RTKPOST.

Tabel 3.1 *Output* pengamatan RTKPOST perhari

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	% GPST	latitude(deg)	longitude(deg)	height(m)	Q	ns	sdn(m)	sde(m)	sdu(m)	sdne(m)	sdeu(m)	sdu(m)	age(s)	ratio
2	2010/10/10 00:00:00.000	-6.894378733	107.5865735	786.9498	5	9	1.9907	1.9298	4.6315	-0.5457	1.2679	1.7036	0	0
3	2010/10/10 00:00:30.000	-6.894379123	107.5865735	786.9691	5	9	1.9894	1.9317	4.6255	-0.5528	1.2780	1.6943	0	0
4	2010/10/10 00:01:00.000	-6.894379301	107.5865734	787.0249	5	9	1.9880	1.9336	4.6194	-0.5599	1.2880	1.6850	0	0
5	2010/10/10 00:01:30.000	-6.894379365	107.5865732	787.0138	5	9	1.9866	1.9355	4.6132	-0.5670	1.2979	1.6754	0	0
6	2010/10/10 00:02:00.000	-6.894379596	107.5865732	786.9722	5	9	1.9852	1.9375	4.6071	-0.5741	1.3076	1.6657	0	0
7	2010/10/10 00:02:30.000	-6.894379825	107.5865732	786.8962	5	9	1.9837	1.9396	4.6010	-0.5812	1.3173	1.6558	0	0
8	2010/10/10 00:03:00.000	-6.894380094	107.5865732	786.8879	5	9	1.9823	1.9417	4.5948	-0.5884	1.3269	1.6457	0	0
9	2010/10/10 00:03:30.000	-6.894380190	107.5865734	786.8149	5	9	1.9808	1.9438	4.5886	-0.5955	1.3364	1.6354	0	0
10	2010/10/10 00:04:00.000	-6.894380210	107.5865733	786.7574	5	9	1.9792	1.9460	4.5825	-0.6027	1.3458	1.6250	0	0
11	2010/10/10 00:04:30.000	-6.894380712	107.5865732	786.7418	5	9	1.9777	1.9482	4.5763	-0.6099	1.3551	1.6144	0	0
12	2010/10/10 00:05:00.000	-6.894380818	107.5865733	786.6977	5	9	1.9761	1.9505	4.5701	-0.6172	1.3643	1.6037	0	0
13	2010/10/10 00:05:30.000	-6.894379833	107.5865722	786.4702	5	10	1.8651	1.8346	4.2674	0.2094	0.8964	1.8937	0	0
14	2010/10/10 00:06:00.000	-6.894379898	107.5865723	786.4712	5	10	1.8614	1.8353	4.2648	0.2047	0.9096	1.8850	0	0
15	2010/10/10 00:06:30.000	-6.894379731	107.5865723	786.4598	5	10	1.8577	1.8360	4.2621	0.1998	0.9225	1.8762	0	0
16	2010/10/10 00:07:00.000	-6.894379685	107.586572	786.5317	5	10	1.8539	1.8367	4.2594	0.1945	0.9353	1.8672	0	0
17	2010/10/10 00:07:30.000	-6.894379414	107.5865717	786.5879	5	10	1.8502	1.8375	4.2567	0.1889	0.9480	1.8581	0	0
18	2010/10/10 00:08:00.000	-6.894379450	107.5865712	786.5693	5	10	1.8464	1.8383	4.2539	0.1828	0.9604	1.8489	0	0
19	2010/10/10 00:08:30.000	-6.894379799	107.5865713	786.5392	5	10	1.8426	1.8391	4.2512	0.1764	0.9727	1.8394	0	0
20	2010/10/10 00:09:00.000	-6.894380141	107.5865712	786.5375	5	10	1.8388	1.8400	4.2483	0.1694	0.9849	1.8299	0	0
21	2010/10/10 00:09:30.000	-6.894380027	107.5865713	786.5667	5	10	1.8349	1.8409	4.2455	0.1618	0.9969	1.8202	0	0

C. Desain Penelitian

1. Pengumpulan data

a. Studi kasus

Pada tugas akhir ini dilakukan analisis terhadap nilai *error* posisi GPS yang disebabkan oleh kondisi geometri satelit yang kurang baik sehingga, mengakibatkan terjadinya *error* posisi pada pengukuran GPS. Data yang dianalisis adalah data area Bandung pada bulan Oktober 2010.

b. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari literatur pustaka yang berkaitan dengan *error* posisi pada GPS khususnya. Hal ini dilakukan bertujuan agar dapat lebih memahami permasalahan yang akan diteliti khususnya permasalahan tentang *error* posisi GPS yang diakibatkan oleh kondisi geometri satelit.

c. *Interview*

Untuk lebih memahami materi selain mengumpulkan data, maka dilakukan wawancara kepada pihak-pihak yang lebih menguasai materi yang berhubungan dengan materi Tugas Akhir ini, antara lain pembimbing Tugas Akhir dan pembimbing lapangan yang memberikan wawasan bagaimana kondisi di lapangan sebenarnya.

2. Prosedur pengambilan data

Penelitian dilaksanakan di Pusat Pemanfaatan Sains Antariksa (PUSFATSAINSA) LAPAN bidang Ionosfer dan Telekomunikasi. Data yang akan dibahas dan dianalisa adalah data sinyal GPS dari wilayah Bandung dan data GPS tersebut merupakan data pada bulan Oktober 2010. Prosedur pengambilan data dalam tugas akhir ini yaitu:

- a. Mengambil data pengukuran GPS yang sudah tersimpan di komputer yang dihubungkan dengan GPS *receiver* dengan format data dalam format rinex atau .rnx.
- b. *File* tersebut kemudian di *extract* untuk memisahkan antara data navigasi dengan data observasi.

3. Metode pengolahan data

- a. Mengolah data dengan menggunakan *software* RTKPOST untuk mendapatkan nilai *error*.
- b. Mengolah data dengan menggunakan *software* RTKPOST untuk mendapatkan nilai *error* dengan memasukkan faktor koreksi.
- c. Menghitung rata-rata *error* per hari dengan *software* bantu *microsoft excel*.
- d. Mengolah data dengan menggunakan *software* RTKPLOT untuk mendapatkan nilai GDOP dan mengetahui jumlah satelit yang melintas.

4. Metode analisis data

Pada tugas akhir ini akan dilakukan penganalisis data yang diperoleh dari LAPAN Bandung yang menunjukkan adanya *error* posisi pada GPS di area Bandung. Secara lengkapnya adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis apakah ionosfer dan troposfer berpengaruh terhadap nilai *error* yang dihasilkan dengan memasukkan faktor koreksi ionosfer maupun troposfer, sehingga akan terlihat selisih *error* nya.
- b. Menganalisis penyebab *error* dari sisi geometri satelit yaitu parameter GDOP dengan membandingkan nilai GDOP dengan jumlah satelit yang melintas kemudian dikaitkan dengan nilai *error* nya pada waktu yang sama.