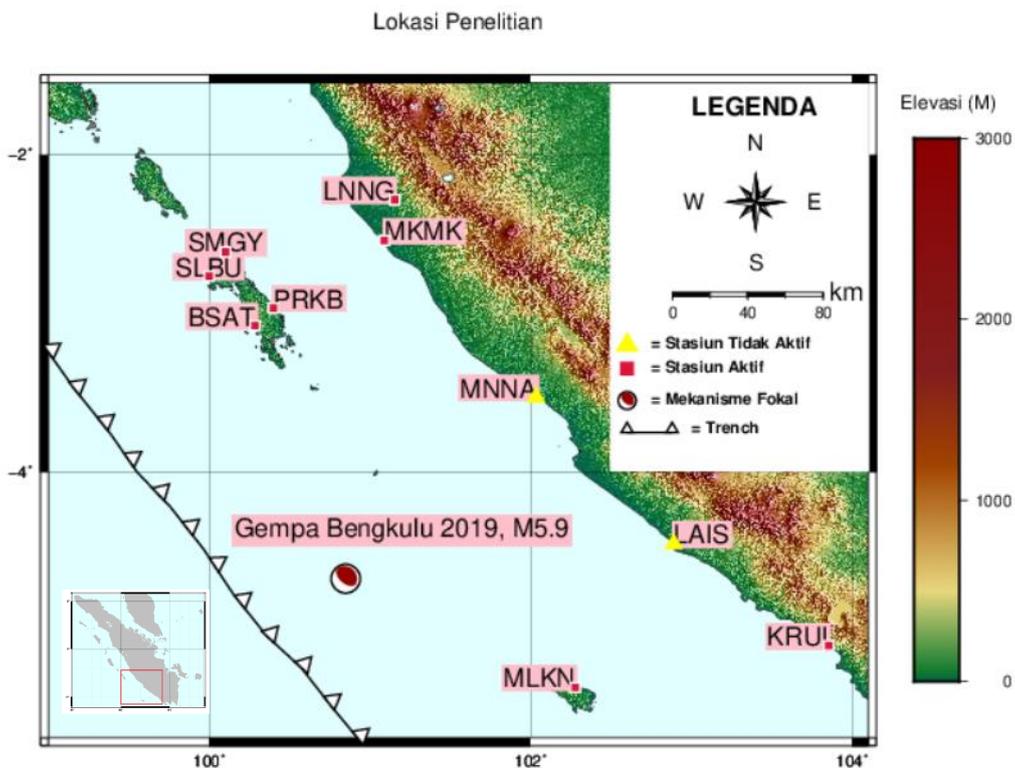


BAB III Data dan Metode Koseismik Gempa Bengkulu 15 Oktober 2019 M5.9 Menggunakan Data Stasiun SuGAR (*Sumatran GPS Array*)

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah jenis penelitian induktif dengan melakukan pengamatan secara berkontinyu terhadap titik-titik yang dijadikan objek pengamatan, kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui pola yang terbentuk. Pada penelitian ini kita memanfaatkan data dari stasiun SuGAR yang dimana objek-objek pengamatannya tersebar di pulau Sumatera. Data kemudian diolah untuk mengetahui perilaku gerakan dari titik objek pengamatan itu sendiri. Pada Gambar 3.1 menunjukkan informasi wilayah penelitian. Bola merah menunjukkan *Mechanism focal* episenter gempa 15 Oktober 2019 wilayah Bengkulu mengalami gempa dengan kekuatan M5.9 dengan kedalaman 10 km. Penelitian menggunakan delapan stasiun SuGAR aktif terdiri dari BSAT, KRUI, LNNG, MKMK, MLKN, PRKB, SLBU dan SMGY, sedangkan ada dua stasiun SuGAR tidak aktif dan tidak digunakan terdiri dari LAIS dan MNNA (Gambar 3.1).



3.2 Data

Tabel 3.1 menunjukkan jenis dan sumber data penelitian:

Tabel 3.1 Jenis Data Penelitian

No.	Data	Sumber
1.	Stasiun SuGAR	Earthobservatory [29]
2.	Stasiun IGS	IGS [30]
3.	<i>Broadcast ephemeris</i>	CDDIS [31]
4.	<i>Precise ephemeris</i> (Orbit)	NGS [32]
5.	Ionosfer	NGDC [33]
6.	Data SRTM	CGIAR [34]
7.	Mekanisme gempa	GlobalCMT [35]

Tabel 3.2 menunjukkan ketersediaan *Day Of Year* (DOY) SuGAR yang digunakan dalam penelitian ini yang beralokasi sekitar wilayah episenter gempa (posisi gempa di atas permukaan bumi) 4.67 LS dan 100.85 BT (DOY 288). Berikut tabel rincian data penelitian yang terdiri dari DOY 250 sampai 318 dengan keterangan:

- Warna hijau semua data tersedia.
- Warna kuning data tidak lengkap.
- Warna merah tidak memiliki data.

Tabel 3.2 Ketersediaan Data SuGAR

No	Stasiun SuGAR	DOY (Tahun 2019)		
		250 s.d. 273	274 s.d. 304	305 s.d. 318
1.	BSAT	5 DOY	5 DOY	5 DOY
2.	KRUI	24 DOY	31 DOY	0 DOY
3.	LNNG	24 DOY	31 DOY	14 DOY
4.	MKMK	24 DOY	30 DOY	14 DOY
5.	MLKN	22 DOY	26 DOY	12 DOY
6.	PRKB	5 DOY	5 DOY	5 DOY
7.	SLBU	5 DOY	5 DOY	5 DOY
8.	SMGY	5 DOY	5 DOY	5 DOY

Tabel 3.3 menunjukkan ketersediaan data IGS. Berikut tabel rincian data IGS pada penelitian yang terdiri dari DOY 250 sampai 318 dengan keterangan:

- Warna hijau semua data tersedia.
- Warna kuning data tidak lengkap.
- Warna merah tidak memiliki data.

Tabel 3.3 Ketersediaan Data IGS

No	Stasiun IGS	DOY		
		250 s.d. 273	274 s.d. 304	305 s.d. 318
1.	ALIC	24 DOY	31 DOY	14 DOY
2.	BAKO	24 DOY	31 DOY	14 DOY
3.	DGAR	24 DOY	31 DOY	14 DOY
4.	GMSD	24 DOY	31 DOY	14 DOY
5.	HKWS	24 DOY	31 DOY	14 DOY
6.	KARR	24 DOY	31 DOY	14 DOY
7.	PIMO	24 DOY	31 DOY	14 DOY
8.	TSKB	24 DOY	31 DOY	14 DOY
9.	TWTF	24 DOY	31 DOY	14 DOY
10.	XMIS	24 DOY	31 DOY	14 DOY

3.3 Metode Pengolahan Data

Secara umum, metode pengolahan data terbagi menjadi dua adalah Pengolahan Data GNSS dan Pengolahan Distribusi Slip Koseismik ditunjukkan pada Gambar 1.3.

3.3.1 Pengolahan Data GNSS

Mengolah data GNSS menggunakan perangkat lunak ilmiah GAMIT 10.7 ditunjukkan pada Gambar 3.2. Perangkat lunak ilmiah GAMIT 10.7 merupakan kumpulan program untuk memproses data fase dan *pseudorange* untuk memperkirakan posisi tiga dimensi titik di permukaan bumi. GAMIT dirancang untuk berjalan dalam sistem operasi UNIX. Dalam pengolahan GNSS yang dihasilkan masih dalam koordinat geosentrik. Ada tahapan

selanjutnya yaitu proses transformasi koordinat geosentrik ke koordinat toposentrik yang pusat sumbunya berada di permukaan bumi sehingga dapat memperlihatkan besarnya pergeseran pada permukaan bumi. Prosedur pengolahan data GNSS dimulai dari mendapatkan data hingga pemrosesan koordinat deret waktu. Koordinat deret waktu digunakan nanti untuk menghitung kecepatan yang digunakan untuk menghitung nilai dan arah pergeseran digunakan untuk analisis. Adapun rincian kegiatan pengolahan data GNSS (Gambar 3.2):

1. Persiapkan data rinex

Tahap ini merupakan proses mendapatkan data rinex dari sumber data. Data rinex merupakan data mentah dari sebuah pengukuran GNSS. Beberapa data yang dibutuhkan diantaranya: informasi antena untuk setiap data, daftar stasiun pengamatan yang akan digunakan, data observasi IGS sebagai kontrol file, IGS SP3 sebagai file ephemeris, dan file navigasi brdc rinex.

2. Pengecekan

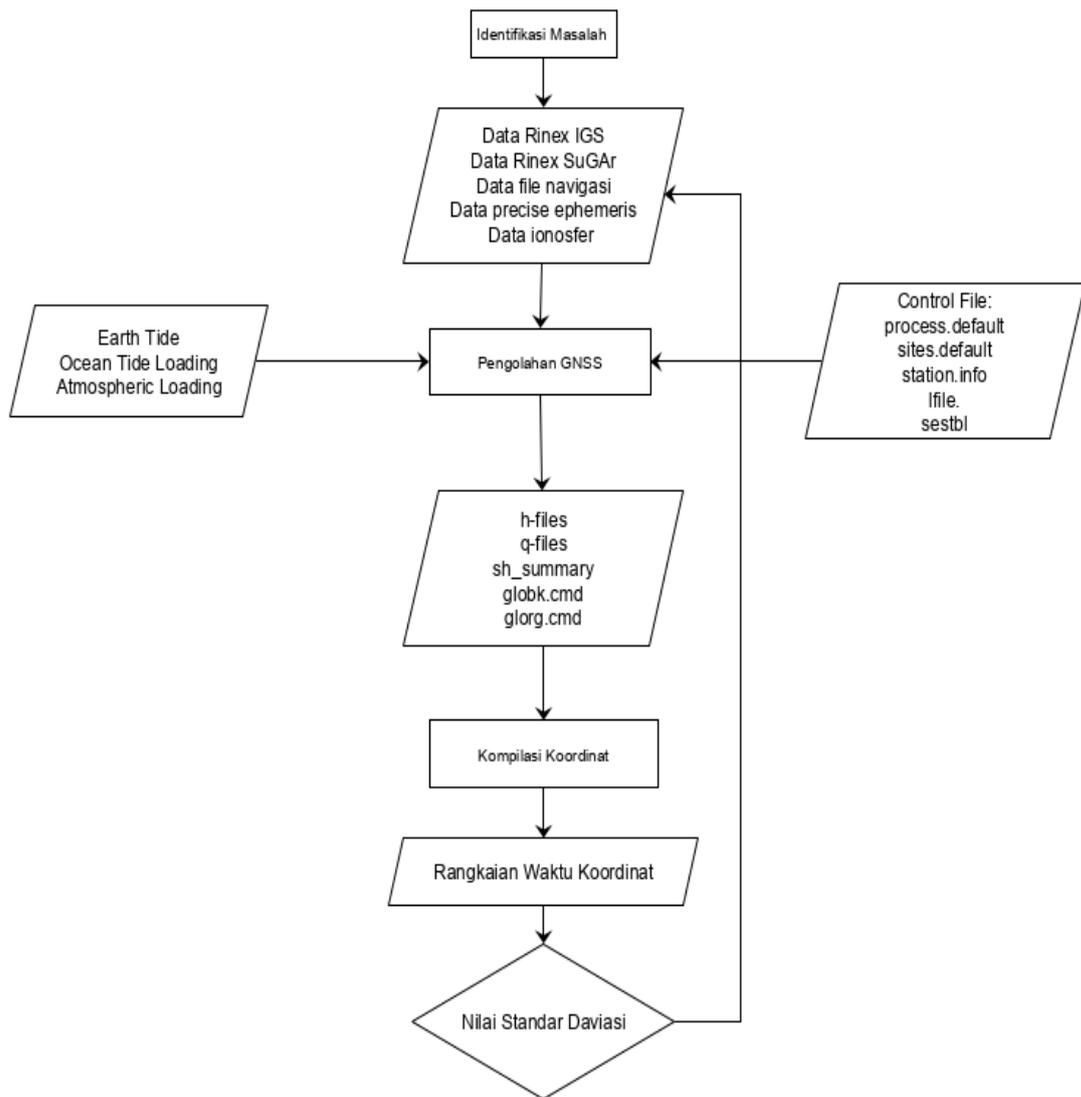
Tahap ini pengecekan *control file* diantara lain menentukan tempat mengolah, menyesuaikan letak folder yang tersedia, menyesuaikan titik ikat, memperbarui stasiun, mengisi koordinat apriori stasiun pengamatan dan titik ikat, mengatur skenario dan strategi mengolah data. Masukkan data pendukung terdiri dari *earth tide*, *ocean tide loading*, *atmospheric loading* untuk mengkoreksi model bumi (pasang surut dan atmosfer).

3. Proses pengolahan

Tahap pengolahan data GNSS yang akan dilakukan berdasarkan DOY dan kompilasi koordinat sehingga menghasilkan rangkaian waktu koordinat.

4. Standar deviasi

Tahap ini merupakan tahap untuk mengukur jumlah variasi atau sebaran sejumlah nilai data dan menghapuskan data yang menyimpang dalam suatu rangkaian waktu koordinat.



Gambar 3.2 Pengolahan Data GNSS

3.3.2 Pengolahan SDM2011

Pengolahan ini dapat dikerjakan setelah mendapatkan nilai koseismik setiap komponen (utara-selatan, timur-barat, atas-bawah). Setelah itu dapat mengolah menggunakan perangkat lunak SDM2011 ditunjukkan pada Gambar 3.3. *Steepest descent method* (SDM2011) digunakan untuk mengetahui model distribusi slip. *Steepest descent method* merupakan inversi dari kuadrat terkecil dengan menggunakan formula okada. Formula okada dapat memprediksi *displacement* pada sembarang titik di permukaan bumi berdasarkan *slip* yang terjadi pada bidang gempa dan kedalaman tertentu [36]. *Distribution slip* dapat diketahui jika adanya aktivitas gempa dan visualisasi pemodelan melalui GMT (*Generic Mapping Tools*). Adapun rincian kegiatan pengolahan data menggunakan SDM2011 (Gambar 3.4):

1. *Steepest descent method* untuk melihat distribusi slip koseismik dan *plotting* melalui GMT.
2. Analisis suatu teknik dalam menganalisis dari hasil pengolahan. Penelitian ini menggunakan teknik analisis yaitu perubahan koordinat dan pergeseran koordinat.

