

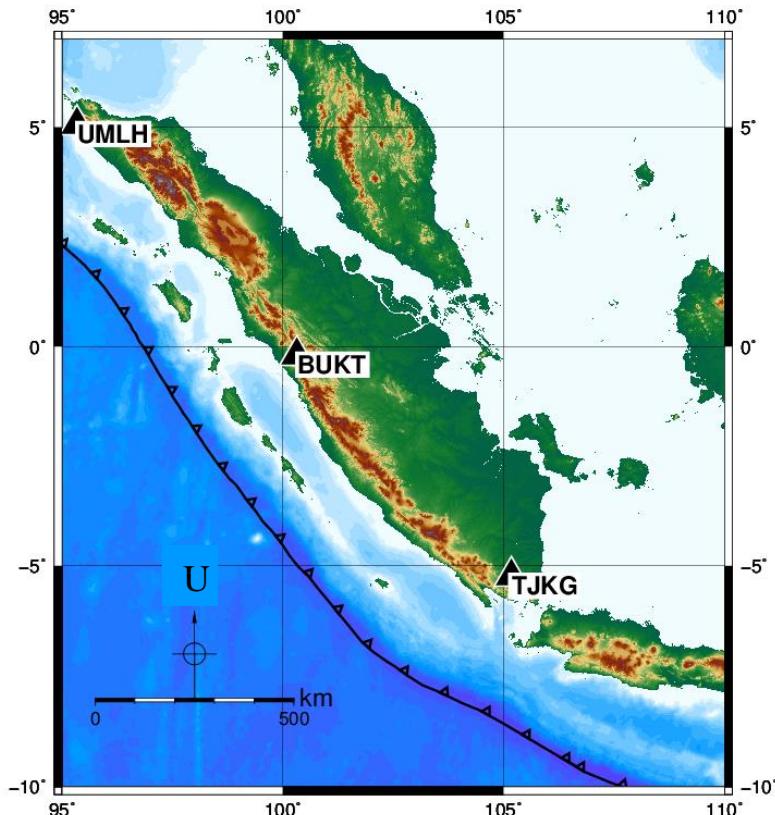
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Persiapan Penelitian

III.1.1 Lokasi Penelitian

Studi kasus pada penelitian ini menggunakan data Stasiun SuGAr pada daerah Ujung Muloh, Aceh; Bukit Tinggi, Sumatra Barat; dan Tanjung Karang, Lampung. **Gambar III.1** menunjukkan peta persebaran titik SuGAr yang digunakan dalam pengolahan.



Gambar III.1 Lokasi Penelitian

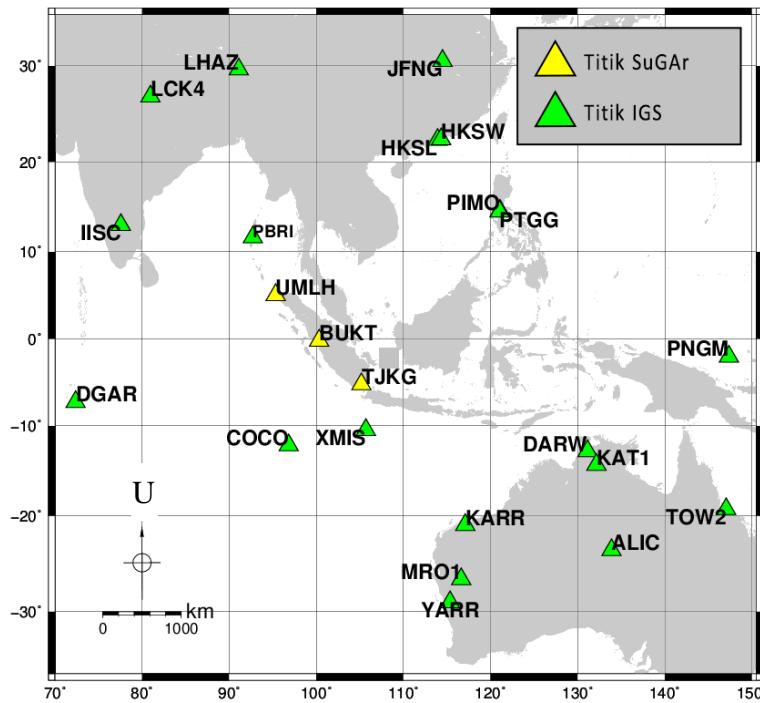
III.1.2 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan antara lain.

1. Seperangkat laptop dengan *processor* 2 GHz dan Ram 2 GB
2. Perangkat lunak ilmiah pengolah angka dan pengolah data GNSS

III.1.3 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data-data yang digunakan untuk mengolah baik data utama yaitu data GNSS dari *Sumatran GPS Array* (SuGAr) dan data pedukung yaitu data titik *International GNSS Service* (IGS) sebagai ikat dengan peta persebaran pada **Gambar III.2**:



Gambar III.2 Peta persebaran titik SuGar dan titik IGS

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

Tabel III.1 Jenis Data Penelitian

No	Data	Sumber
1	Stasiun SuGAr	Earthobservatory
2	Stasiun IGS	IGS Network
3	<i>Broadcast Ephemeris</i>	CDDIS
4	<i>Precise Ephemeris</i>	NGS
5	Ionosfer	NGDC

2. Ketersediaan Data SuGAr

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data GNSS dari *Sumatran GPS Array* (SuGAr) dengan data dari *Day of Year* (*DOY*)

61-63. **Tabel III.2** menunjukkan ketersediaan data SuGAr yang digunakan dalam penelitian.

Tabel III.2 Ketersediaan Data SuGAr

No	Data Stasiun SuGAr	Lokasi
1	UMLH	Ujung Muloh
2	BUKT	Bukit Tinggi
3	TJKG	Tanjung Karang

3. Ketersediaan Data IGS

Tabel III.3 merupakan data ketersediaan dan lokasi dari titik IGS yang digunakan sebagai data pendukung untuk pengolahan data.

Tabel III.3 Ketersediaan Data IGS

No	Data Stasiun IGS	Lokasi
1	ALIC	Alice Spring
2	COCO	Cocos Island
3	DARW	Darwin
4	DGAR	Pulau Diego Garcia
5	HKSL	Tuen Mun
6	HKWS	Wong Shek
7	IISC	Bangalore
8	JFNG	Jiufeng
9	KARR	Karratha
10	KAT1	Katherine
11	LCK4	Lucknow
12	LHAZ	Lhasa
13	MRO1	Boolardy Station
14	PBRI	Port Blair
15	PIMO	Quezon City
16	PNGM	Lombrum
17	PTGG	Taguig City
18	TOW2	Cape Ferguson
19	XMIS	Christmas island
20	YARR	Yarragadee

III.2 Pelaksanaan Penelitian

III.2.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini termasuk kedalam penelitian kuantitatif, karena pada penelitian ini terdapat data berupa variasi hasil berupa koordinat dari pengukuran penentuan posisi GNSS yang dianalisis berdasarkan ketelitian pada stasiun SuGAR terhadap kombinasi setiap stasiun titik ikat IGS yang memiliki posisi dan jarak titik ikat yang berbeda-beda.

III.2.2 Parameter Penelitian

Parameter dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kualitas data

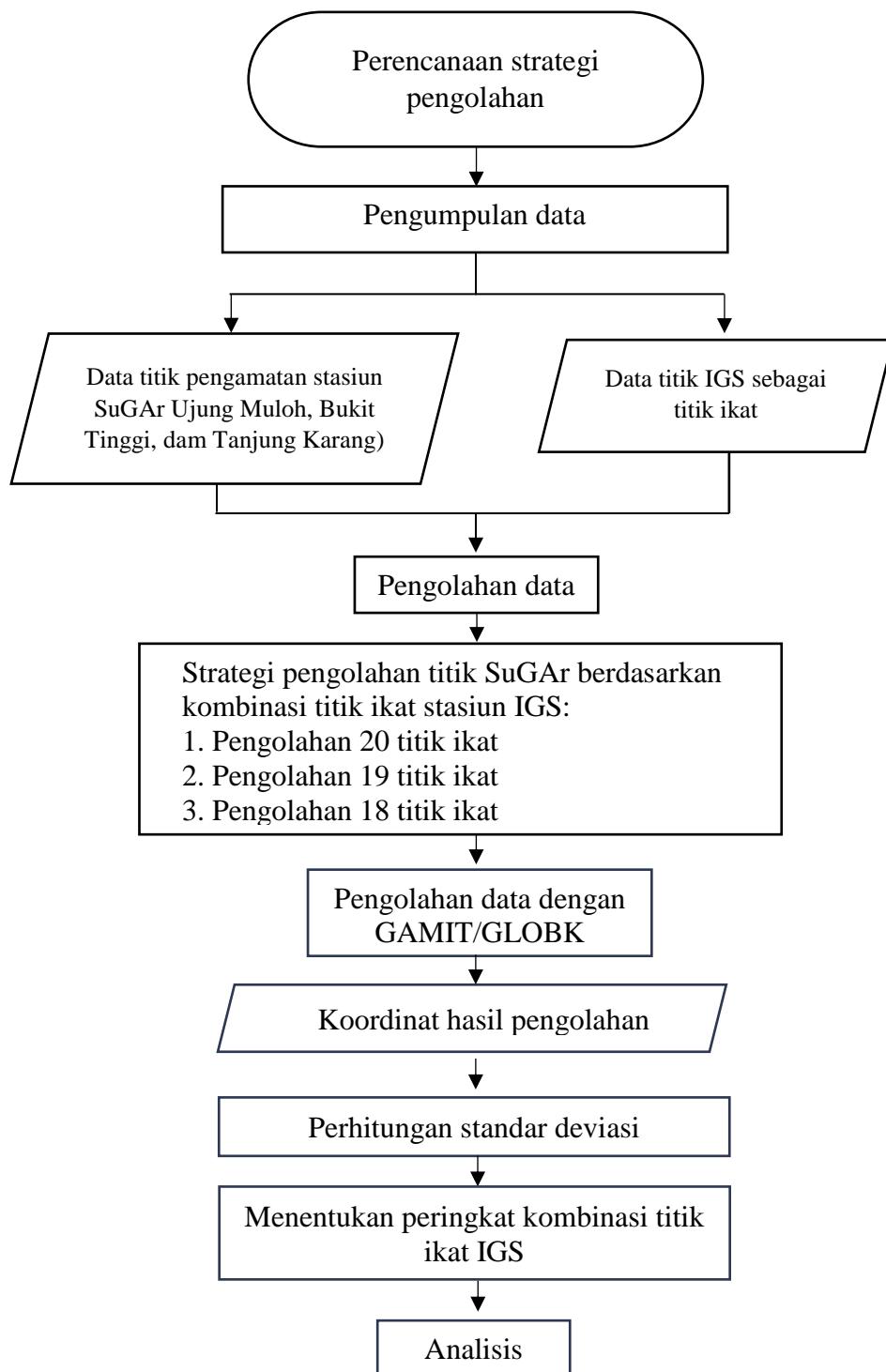
Kualitas data menjadi parameter untuk memilih data yang digunakan. Data yang memiliki kualitas buruk tidak dapat digunakan. Pada penelitian ini, data SuGAr maupun data IGS sudah dilakukan pengecekan dan sudah dilakukan pengolahan dengan hasil yang sangat baik.

2. Ketelitian

Pengolahan data SuGAr di tiap kombinasi titik IGS memiliki ketelitian yang berbeda-beda, sehingga pada penelitian ini pengolahan dengan hasil standar deviasi yang paling kecil merupakan kombinasi titik IGS sebagai titik ikat yang optimal untuk studi Geodinamika di Pulau Sumatra.

III.2.3 Metodelogi Penelitian

Metodelogi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data GNSS titik SuGAr dan data titik IGS. Data SuGAr yang digunakan antara lain: UMLH, BUKT, TJKG; dengan tujuan untuk mengetahui kombinasi titik ikat IGS yang optimal untuk pengolahan data SuGAr berdasarkan wilayah Sumatra Bagian Utara, Sumatra Bagian Tengah, dan Sumatra Bagian Selatan. Titik IGS yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan variasi titik ikat IGS dengan menggunakan titik IGS sebanyak 20 titik, 19 titik, dan 18 titik. Metode dalam penelitian ini ditunjukkan pada **Gambar III.3**



Gambar III.3 Diagram Alir Penelitian

III.2.4 Tahapan Penelitian

Adapun rincian kegiatan dalam pengolahan data GNSS yaitu:

1. Persiapan

Pada tahap pengolahan ini membutuhkan data stasiun SuGAr.

Pertama Persiapkan data dengan melakukan pengunduhan data SuGAr melalui *Earthobservatory* yang selanjutnya diubah kedalam bentuk rinex. Selain itu data lainnya dilakukan pengunduhan data navigasi, data stasiun IGS, dan data ionosfer.

2. Pengolahan Data

Tahap ini merupakan tahap pengolahan data GNSS menggunakan GAMIT berdasarkan DOY (*Day of Year*) untuk menghasilkan rangkaian waktu koordinat. Titik IGS yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kombinasi titik ikat dengan menggunakan titik IGS sebanyak 20 titik, 19 titik, dan 18 titik (Herring, 2010).

3. Strategi Pengolahan

Strategi pengolahan yang digunakan dalam menentukan kombinasi pengolahan data GPS dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi atau dengan pengelompokan dari semua atau sebagian titik ikat yang digunakan. Rumus yang digunakan ditunjukkan pada rumus III.1.

Dengan nCr merupakan jumlah keseluruhan dari kombinasi titik IGS sebagai titik ikat yang digunakan dalam pengolahan, n merupakan banyaknya titik IGS yang digunakan, dan r merupakan titik IGS yang tidak digunakan, sehingga dalam menentukan banyaknya kombinasi dari tiap titik ikat yang digunakan adalah:

- Penggunaan 20 titik ikat memiliki 1 pengolahan
 - Penggunaan 19 titik ikat memiliki kombinasi pengolahan sebanyak 20 pengolahan
 - Penggunaan 18 titik ikat memiliki kombinasi pengolahan pengolahan sebanyak 190.

Tabel III.4 Strategi pengolahan 20 titik IGS

Titik Ikat	Kombinasi	Stasiun Yang Digunakan						
		KARR	TOW2	XMIS	COCO	ALIC	YARR	HKWS
20	1	v	v	v	v	v	v	v

Tabel III.5 Strategi pengolahan 19 titik IGS

Titik Ikat	Kombinasi	Stasiun Yang Digunakan						
		KARR	TOW2	XMIS	COCO	ALIC	YARR	HKWS
19	1	x	v	v	v	v	v	v
	2	v	x	v	v	v	v	v
	3	v	v	x	v	v	v	v

Tabel III.6 Strategi pengolahan 18 titik IGS

Titik Ikat	Kombinasi	Stasiun Yang Digunakan						
		KARR	TOW2	XMIS	COCO	ALIC	YARR	HKWS
18	1	x	x	v	v	v	v	v
	2	v	x	x	v	v	v	v
	3	v	v	x	x	v	v	v

Tabel III.4, Tabel III.5, dan Tabel III.6 menunjukkan kombinasi dari titik IGS sebagai titik ikat dalam pengolahan yang berbeda-beda. Sebagai contoh pada **Tabel III.4** saat pengolahan data SuGAr menggunakan 20 titik maka semua titik IGS yang tersedia digunakan semua. **Tabel III.5** saat pengolahan data SuGAr menggunakan 19 titik IGS maka ada salah 1 titik IGS yang dihilangkan dalam pengolahan. Sebagai contoh, pada pengolahan 19 titik IGS kombinasi 1 maka pada kombinasi tersebut tidak menggunakan titik ikat KARR dalam pengolahan lalu pada kombinasi ke 2 tidak menggunakan titik ikat TOW2 dan seterusnya. **Tabel III.6** saat pengolahan data SuGAr menggunakan 18 titik maka ada 2 titik IGS yang dihilangkan dalam pengolahan. Sebagai contoh, pada kombinasi ke 1 tidak menggunakan titik KARR dan TOW2, lalu kombinasi ke 2 tidak menggunakan titik TOW2 dan XMIS begitupun seterusnya sampai keseluruhan dari strategi pengolahan.

4. Identifikasi Nilai Ketelitian

Hasil yang diperoleh dari ketiga pengolahan dengan 20, 19 dan 18 titik IGS sebagai titik ikat kemudian diidentifikasi ketelitiannya melalui standar deviasi dari hasil pengolahan data SuGAr dengan kombinasi titik IGS yang digunakan dari 20 titik, 19 titik, dan 18 titik.

Setelah melakukan pengolahan dengan perangkat lunak ilmiah, dilakukan perhitungan rata-rata ketelitian dan ketelitian pergeseran dari keseluruhan data yang mencakup pada pengolahan di hari ke 61 sampai hari ke 63. Untuk mencari nilai rata-rata ketelitian, rumus yang digunakan ditunjukkan pada rumus III.2

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \dots \text{(III.2)}$$

Dengan \bar{x} merupakan nilai rata-rata ketelitian, x_1, x_2, x_n merupakan nilai dari standar deviasi dari pengolahan GPS, dan n merupakan banyaknya data. Sedangkan untuk mencari nilai ketelitian pergeseran, rumus yang digunakan ditunjukkan pada rumus III.3

$$d = \sqrt{(x_1)^2 + (x_3)^2} \dots \text{(III.3)}$$

Dengan d merupakan nilai ketelitian pergeseran, x_1 merupakan standar deviasi pada hari pertama dalam pengolahan yaitu DOY 61, dan x_3 merupakan standar deviasi pada DOY 63.