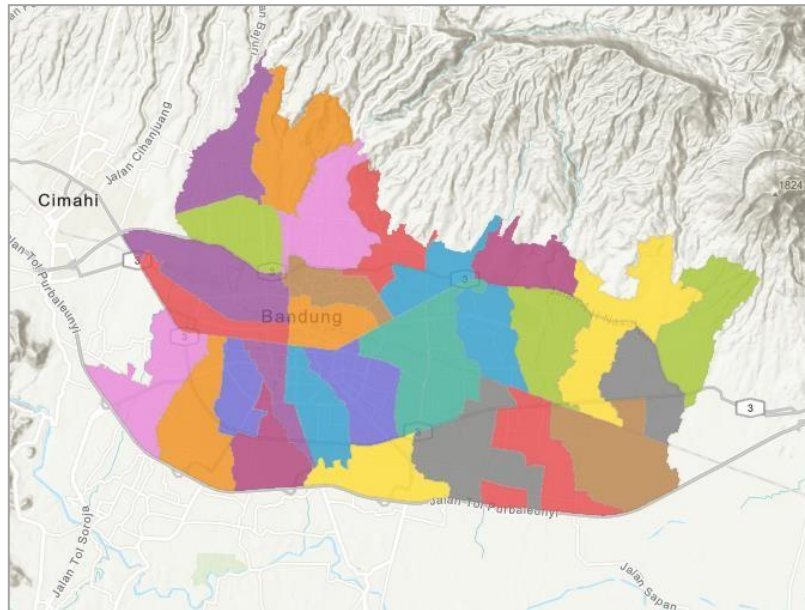


## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan pada Kota Bandung, Jawa Barat. Kota Bandung terletak pada posisi 107°36' Bujur Timur dan 6°55' Lintang Selatan dengan luas wilayah Kota Bandung adalah 16.731 Ha.



Gambar 3. 1 Peta Administrasi Kota Bandung  
(Sumber: arcgis.com)

### **3.2 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah penelitian kuantitatif korelasi dengan tujuan melihat korelasi antara penurunan permukaan tanah dengan banjir di Kota Bandung.

### **3.3 Populasi dan Sampel**

Populasi penelitian ini adalah penurunan muka tanah di Kota Bandung dan Sampel yang diambil adalah titik-titik yang mengalami banjir dan rata-rata penurunan wilayah Kota Bandung tiap tahunnya.

### **3.4 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

- a. Perangkat yang dibutuhkan adalah: Laptop, SNAP, SNAPHU, Ms. Word dan Ms.Excel.
- b. Data yang dibutuhkan adalah: Data SLC *Image* Sentinel 1-A wilayah Kota Bandung dan Peta administrasi wilayah Kota Bandung.

### 3.5 Sumber Data

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari berbagai sumber sebagai berikut:

- a. Data Citra Sentinel 1-A Kota Bandung yang nantinya akan diolah untuk mendapatkan data penurunan tanah. Untuk data Citra Sentinel 1-A dapat diunduh secara gratis pada website sebagai berikut:
  - *Sentinel 1 Scientific Data Hub*: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>
  - *Alaska Satellite Facility*: <https://vertex.daac.asf.alaska.edu/#/>
  - *Unavco*: <http://web-services.unavco.org/brokered/ssara/gui>.

Pada penelitian ini digunakan situs kedua yaitu *Alaska Satellite Facility*. Untuk Langkah-langkah pengambilan data citra sentinel 1-A di situs *Alaska Satellite Facility* adalah sebagai berikut:

- Buka situs <https://search.asf.alaska.edu/#/>
- Buat akun terlebih dahulu apabila belum. Apabila sudah memiliki akun maka lakukan login.
- Setelah login, cari wilayah yang ingin diteliti lalu klik dan blok wilayah yang diteliti.
- Setelah itu klik *filters* untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. *Filters* melingkup rentang waktu data, jenis data, mode beam, polarisasi, arah, dan *subtype*. Setelah semuanya sudah dipilih, klik search.
- Selanjutnya data yang sudah tersaring akan muncul. Data yang akan digunakan adalah data yang muncul di bagian kiri. Data tersebut memiliki rentang waktu yang dapat disesuaikan, sehingga dapat dicari data berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk penelitian. Apabila sudah memilih data mana yang ingin diunduh maka klik logo keranjang troli pada samping kanan judul data. Data tersebut akan muncul di downloads yang terletak di bagian atas sebelah kanan.
- Apabila data sudah muncul di bagian downloads maka data sudah dapat diunduh

dengan cara mengklik logo unduh pada file tersebut.

b. Data kejadian banjir di Kota Bandung dan beberapa jurnal terdahulu.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang dilakukan yaitu: analisis DInSAR untuk penurunan permukaan tanah dan analisis regresi untuk pengaruh penurunan permukaan tanah terhadap banjir.

#### a. Preprocess

Pada tahap ini menggunakan citra SAR dalam bentuk tipe file *Single Look Complex* (SLC). Mode beam yang diambil adalah *Interferogram Subwath* (IW) dengan polarisasi VV+VH dan VV. Data yang digunakan untuk tiap tahunnya adalah 2 citra pada awal dan akhir tahun dari tahun 2014 hingga 2022.

Selanjutnya akan dilakukan tahap *Read Product*, *TOPSAR-Split*, dan *Apply Orbit File*. Ketiga langkah ini dilakukan sebanyak dua kali untuk menghasilkan image master dan image slave. Pada image master, citra yang digunakan adalah citra sebelum terjadi perubahan. Kemudian pada tahap *TOPSAR-Split* dari ketiga *Interferogram Subwath* (IW) akan dipilih IW yang tepat berada pada lokasi penelitian dan digunakan polarisasi VV. Lalu pada tahap *Apply Orbit File* menggunakan *sentinel precise* untuk *orbit state vectors*. Lakukan kembali langkah-langkah tersebut untuk image slave hanya saja pada image slave menggunakan citra setelah terjadi perubahan, selain itu tidak ada yang berbeda dalam pengerjaan image master dan image slave.

SNAP → File → Open Product  
 SNAP → Graph Builder  
 Add → Input/Output → Read  
 Add → Radar → Sentinel-1 TOPS → TOPSAR-Split  
 Add → Radar → Apply-Orbit-File

#### b. Backgeocoding

Pada tahap *Backgeocoding* adalah tahap koregistrasi citra SLC yaitu citra utama (master) dan citra kedua (slave) dengan perangkat lunak SNAP. Di tahap ini, citra sudah memiliki data orbit. Pada tahap ini digunakan *Digital Elevation Model*

Jodie Sutawijaya, 2024

PENGARUH PENURUNAN MUKA TANAH TERHADAP BANJIR DI KOTA BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

(DEM) juga metode *resampling*-nya. *Digital Elevation Model* (DEM) yang digunakan adalah SRTM 3Sec dengan metode *resampling* BICUBIC\_INTERPOLATION dan tipe *resampling* BISINC\_5\_POINT\_INTERPOLATION

Add → Radar → Coregistration → S-1 TOPS Coregistration →  
Back-Geocoding

c. *Enhanced Spectral Diversity*

Tahap ini berfungsi untuk menajamkan spectral citra yang sudah terkoregistrasi. Pengaturan yang digunakan sesuai dengan pengaturan asal dari perangkat lunak SNAP

Add → Radar → Coregistration → S-1 TOPS Coregistration →  
Enhanced Spectral Diversity

d. *Interferogram*

Tahap *Interferogram* dilakukan untuk pembentukan beda fase antara citra master dan citra slave. Selain itu juga, nilai koherensi antar citra dapat diketahui pada tahap ini.

Add → Radar → Interferometric → Products → Interferogram

e. *TOPSAR-Deburst*

TOPSAR-Deburst digunakan untuk menggabungkan *burst* dari pengolahan arah azimuth dan range menjadi satu citra utuh. *Deburst* dilakukan karena mode perekaman satelit Sentinel-1 series menggunakan system *subwath* dan *burst* sehingga mengakibatkan adanya jarak antar *burst*. Pada tahap ini polarisasi yang digunakan adalah VV.

Add → Radar → Sentinel-1 TOPS → TOPSAR-Deburst

f. *Topo Phase Removal*

Tahap ini berfungsi untuk menghilangkan fase topografi pada citra. Interpolasiderajat orbit yang digunakan adalah 3. Di tahap ini juga menggunakan

*Digital Elevation Model (DEM)* yaitu SRTM 3Sec dengan *Tile Extension* sebesar 100%

Add → Radar → Interferometric → Products → TopoPhaseRemoval

g. *Multilook*

Tahap Multilook merupakan tahap untuk meningkatkan kualitas citra setelah dilakukannya penghapusan fase topografi. Tahap ini menggunakan GR Aquare Pixel dengan number of ranges looks berupa 3 dan number of azimuths looks sebesar 1 sehingga rata-rata GR Square Pixel yaitu 13,309.

Add → Radar → SAR Utilities → Multilook

h. *Goldstein Phase Filtering*

Di tahap ini akan dilakukan *filtering* untuk menghilangkan draw fase pada citra. Hasil dari *filtering* adalah citra yang sudah diolah sehingga memiliki nilai fase. Pengaturan yang digunakan adalah pengaturan asal dari perangkat lunak SNAP dengan ukuran FFT 64.

Add → Radar → Interferometric → Filtering → GoldsteinPhaseFiltering

i. *Snaphu Export*

Setelah citra diolah sehingga memiliki nilai fase maka selanjutnya akan dilakukan unwrapping agar fase dalam citra menjadi fase absolut. Pada tahap ini dibutuhkan plugin SNAPHU untuk melakukannya. Pertama, unduh terlebih dahulu perangkat lunak SNAPHU sesuai sistem operasi komputer yang digunakan. Selanjutnya, kembali ke SNAP untuk melakukan tahap snaphu export.

SNAP → Radar → Interferometric → Unwrapping → Snaphu Export

j. *Unwrapping*

Setelah dilakukan snaphu export maka akan dilakukan konfigurasi antarapugin snaphu dengan hasil export sebelumnya. Pertama, buka folder bin pada plugin snaphu kemudian buka cmd lalu ketik snaphu setelah itu ketik enter. Kemudian buka hasil export dan salin semua file dan dimasukkan ke folder bin. Lalu buka file

konfigurasi dan salin kode konfigurasi yang ada dan tempelkan pada cmdawal kemudian klik enter maka proses konfigurasi unwrapping akan dimulai. Setelah proses selesai maka akan ada tambahan file di folder bin berupa file .hdr.

k. *Snaphu Import*

Sesudah unwrapping selesai maka akan dilanjutkan dengan snaphu import pada perangkat lunak SNAP. Pada tahap ini pilih file hdr tadi sebagai sumber data untuk citra unwrapping phase maka dihasilkanlah data citra dengan satuan fase absolut.

SNAP → Radar → Interferometric → Unwrapping → Snaphu Import

l. *Phase to Displacement*

Sesudah citra memiliki satuan fase absolut maka selanjutnya mengubah citra menjadi satuan meter pada tahap ini.

SNAP → Radar → Interferometric → Products → Phase to Displacement

m. *Range Doppler Terrain Correction*

Citra yang didapat akan dilakukan koreksi pada tahap ini. Terrain Correction dilakukan pada citra displacement juga pada citra phase. Proses koreksi menggunakan SRTM 3Sec untuk *Digital Elevation Model* (DEM), BICUBIC\_INTERPOLATION untuk *DEM Resampling Method* dan *Image Resampling Method*, dan pixel spacing berupa 10m.

SNAP → Radar → Geometric → Terrain Correction →  
Range-Doppler Terrain Correction

n. *Stack Tools*

Pada tahap ini kedua citra displacement dan citra phase yang sudah di koreksi akan digabungkan. Tipe resampling yang digunakan merupakan BICUBIC\_INTERPOLATION dan *initial offset method* yang dipilih adalah *product geolocation*.

SNAP → Radar → Coregistration → Stack Tools → Create Stack

*o. Band Maths*

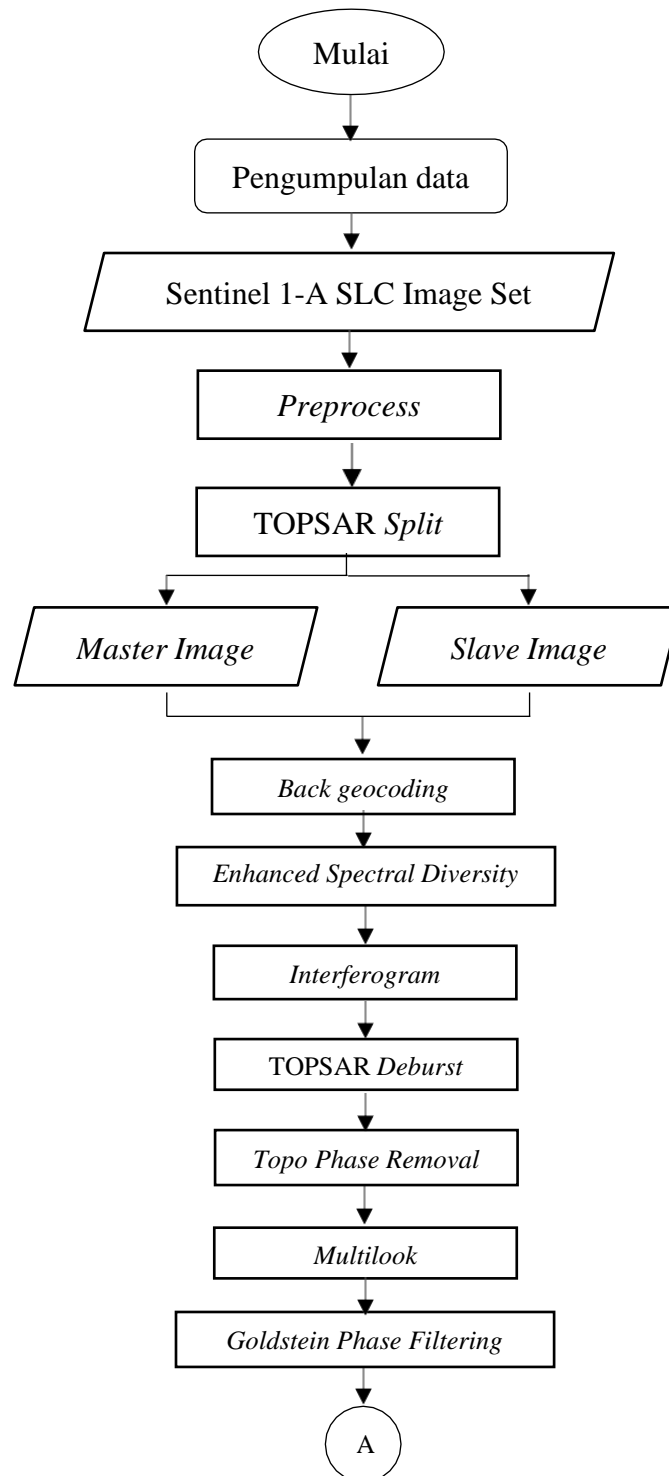
Setelah tahap Stack Tool akan muncul citra baru. Pada file citra baru akan dilakukan tahap Band Maths. Operasi ini untuk memenuhi syarat bahwa nilai koherensinya harus lebih besar sama dengan 0,2. Hasil band maths merupakan citra hitam putih sehingga untuk memudahkan melihat data, citra perlu diubah menjadi warna dan diatur sesuai data. Hasil yang sudah berwarna dapat diexport menjadi gambar (\*.png) atau Google earth (\*.kmz).

Klik kanan → Band Maths → Edit Expression → “if ‘coh.’ <= 0.2 then NaN else ‘displacement.’” → OK  
 SNAP → File → Export → Others → View as Image/View as KMZ

*p. Analysis Statistics ROI*

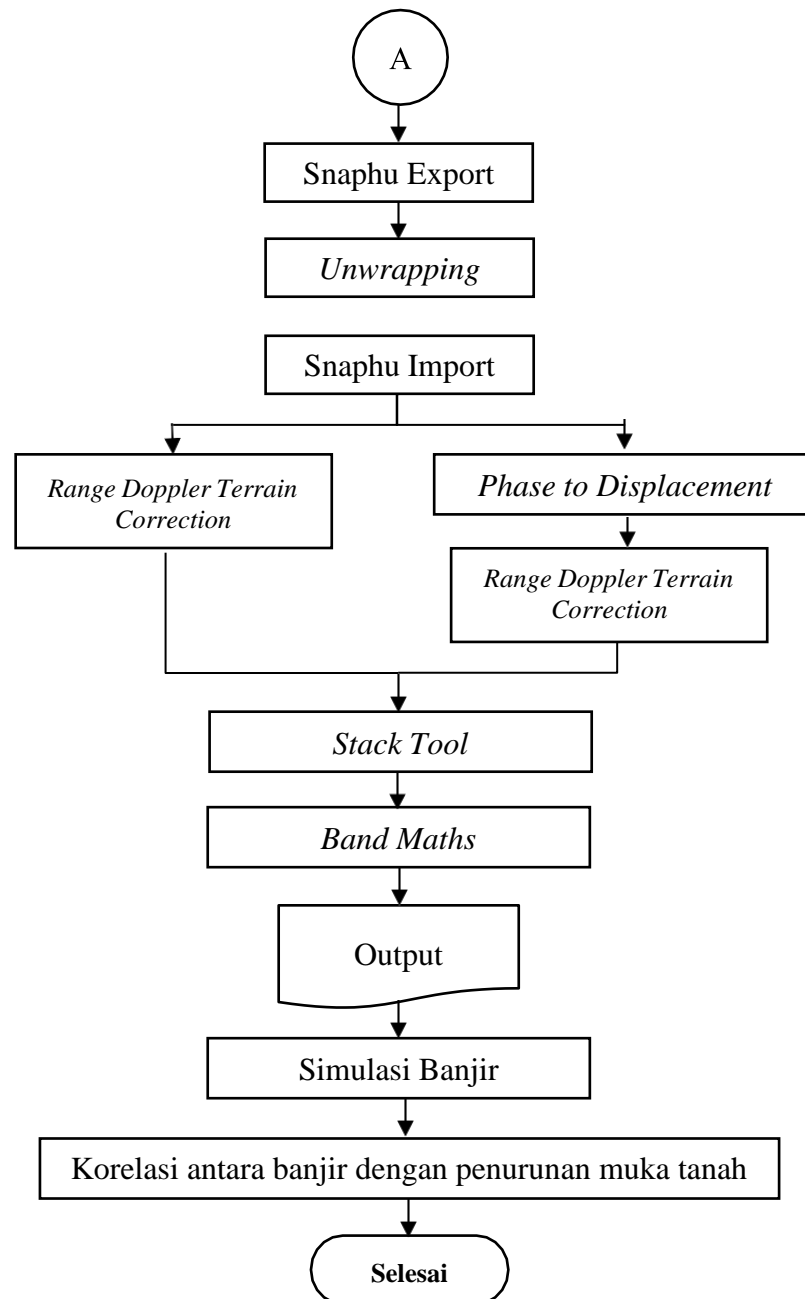
Dari hasil deformasi tersebut akan dilakukan analisis statistik untuk mengetahui besar minimal, maksimal, rata-rata, dan standar deviasi dari setiap wilayah kecamatan di Kota Bandung. Agar dapat mengetahui penurunan muka tanah pada tiap kecamatan maka dilakukan pemotongan citra dan pembentukan ROIs. *Regions Of Interest (ROIs)* merupakan bagian dari gambar yang digunakan untuk membuat statistic yang menunjukkan nilai penurunan muka tanah berupa nilai minimal, maksimal, rata-rata, dan standar deviasi. Pengolahan analisis static ini dilakukan dengan metode *Regions Of Interest* yang disingkat dengan ROIs. Hal ini dilakukan dengan cara memasukan data shapefile batas administrasi kecamatan Kota Bandung sebagai vector masking pada citra deformasi.

SNAP → Vector → Import → ESRI Shapefile SNAP → Analysis → Statistics



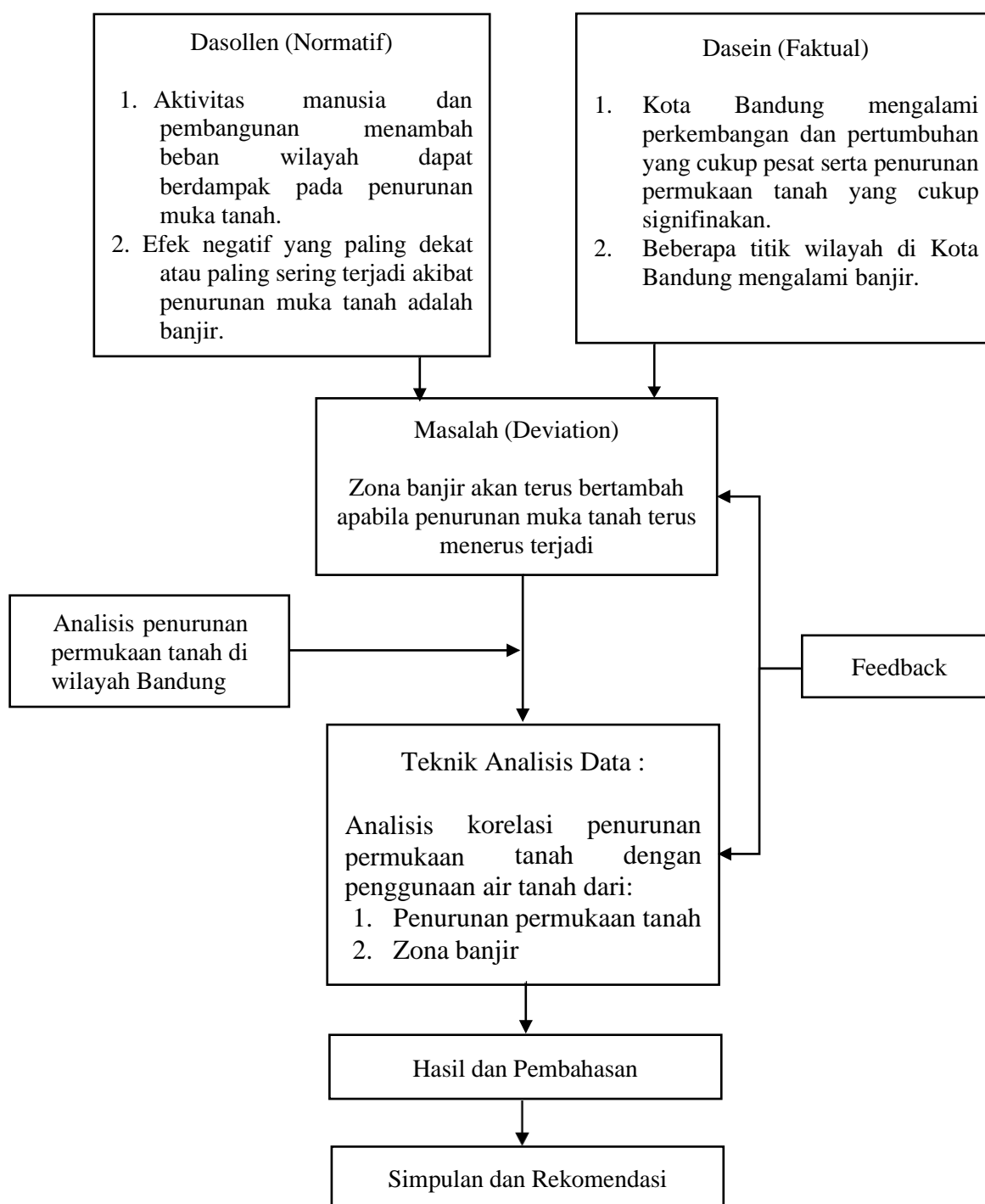
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengolahan DInSAR





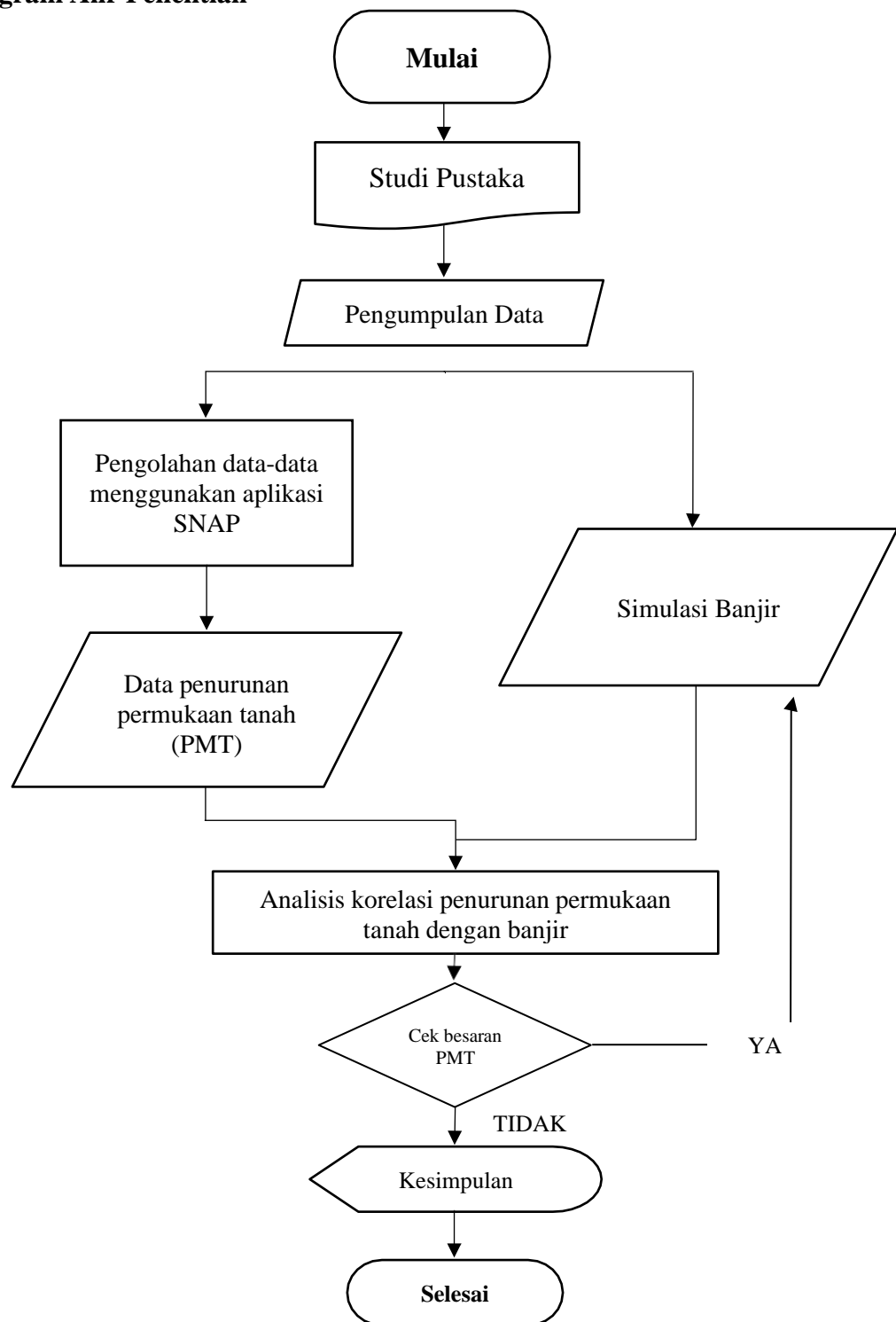
Gambar 3. 3 Lanjutan Diagram Alir Pengolahan DInSAR

### 3.7 Kerangka Berpikir



Gambar 3. 4 Kerangka Berpikir

### 3.8 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian