

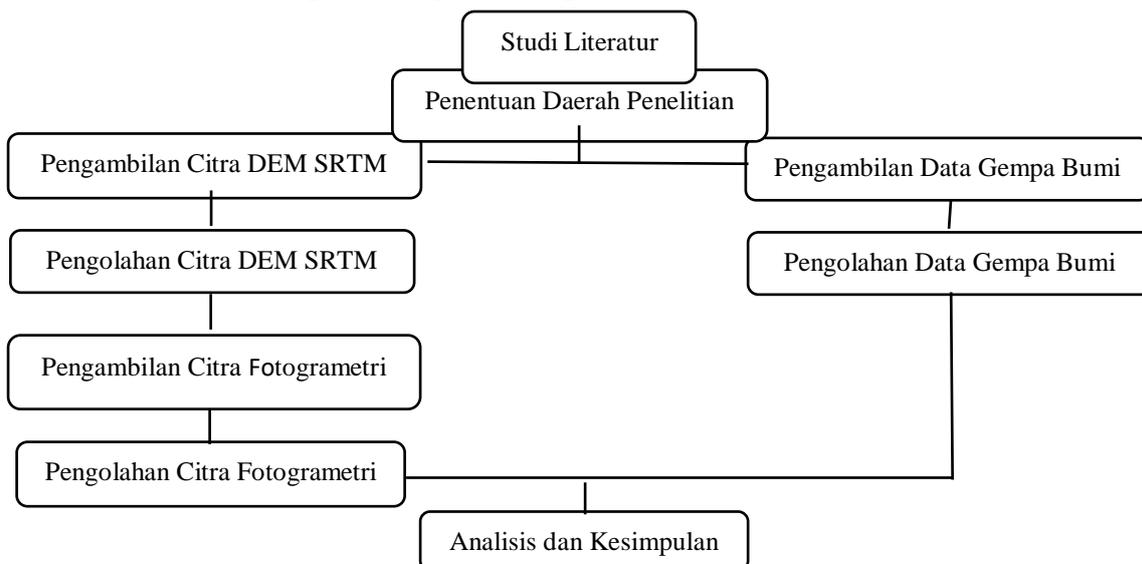
BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah deskripsi analitik dari data gempa dan data Citra satelit yang diperoleh. Data gempa yang digunakan merupakan data gempa yang diperoleh dari katalog gempa NEIC-USGS periode 2008-2018. Data gempa ini memuat parameter - parameter gempa yang terdiri dari letak episenter, kedalaman gempa, waktu gempa (*origin time*), dan magnitudo gempa. Parameter-parameter gempa ini diolah untuk percepatan tanah maksimum. Percepatan tanah maksimum diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan formula Estava. Sedangkan data Citra satelit berjenis DEM STRM yang diperoleh dari Katalog USGS diolah untuk analisis FFD sehingga diperoleh Peta densitas daerah Cianjur. Hasil keduanya dikorelasi dalam bentuk grafik kemudian dianalisis untuk memperoleh informasi mengenai korelasi percepatan tanah maksimum dan FFD terhadap potensi tanah longsor. Hal ini kemudian diverifikasi dengan analisis fotogrametri dalam potensi gerakan tanah.

B. Diagram Alur Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alur penelitian :



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

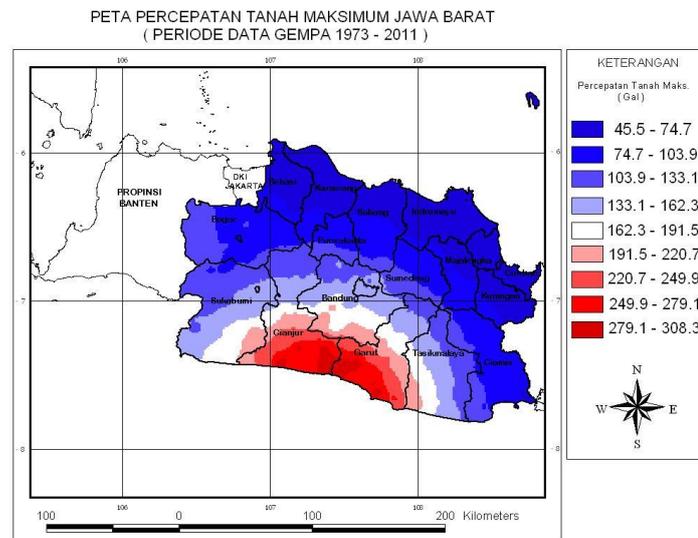
C. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengkajian mengenai bencana alam yang sering terjadi dan akibat yang terjadi. Kemudian, ditentukan mengenai topik yang akan dikaji lebih lanjut dari bencana alam yaitu gempa bumi dan kaitannya dengan longsor. Saat gempa bumi terjadi terdapat nilai yang selalu ada yaitu percepatan tanah. Percepatan tanah merupakan suatu penilaian terhadap kestabilan tanah, semakin buruk kestabilan tanah maka potensi pergerakan tanah akan semakin besar, inilah yang akan menjadi hubungan gempa bumi dan longsor.

Kestabilan tanah di suatu kawasan juga dipengaruhi oleh keberadaan sesar lokal dan rekahan. Metode FFD digunakan dalam pencarian sesar dan rekahan di daerah penelitian, dibutuhkan data citra satelit dalam menggunakan metode ini sehingga dipergunakan data DEM SRTM yang dapat di unggah secara gratis di beberapa situs internet. Untuk memvalidasi potensi longsor akibat gempa bumi yang ditentukan dari hubungan percepatan tanah dan FFD maka dilakukan pengambilan data fotogrametri yang dapat mengidentifikasi potensi longsor di kawasan yang cakupannya lebih kecil.

D. Penentuan Daerah Penelitian

Daerah penelitian dipilih dengan kriteria memiliki percepatan tanah maksimum yang besar, terdapat sesar lokal dan memiliki sejarah bencana alam longsor yang sering terjadi. Untuk mempermudah penelitian, dipilih daerah Jawa Barat. Pada peta percepatan tanah maksimum Jawa Barat pada gambar 3.3 oleh Rostikawati (2012) daerah yang memiliki percepatan maksimum terbesar diantara daerah lainnya adalah Cianjur dan Garut yang ditunjukkan oleh warna merah pada peta. Kabupaten Cianjur merupakan daerah yang terdapat sesar lokal, seperti sesar Cimandiri. Juga merupakan daerah yang sering terjadi bencana longsor, sehingga daerah Cianjur dipilih menjadi daerah penelitian.



Gambar 3. 2 Peta Percepatan Tanah Maksimum Jawa Barat (Rostikawati)

E. Pengambilan dan Pengolahan Data Gempa Bumi

Data gempa yang akan diolah diperoleh dari katalog gempa yang disediakan oleh *Nasional Earthquake Information Center United State Geological Survey (NEIC-USGS)* dalam kurun waktu 9 tahun, katalog tersebut dapat diunduh dari alamat website <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>. Berikut ini merupakan batasan data gempa yang di ambil dari katalog NEIC-USGS melalui metode pengambilan data *rectangular area*.

Koordinat

Latitude : 5° LS – 10° LS

Longitude : 105° BT – 110° BT

Rentang Waktu : 01/01/2008 – 31/12/2018

Magnitudo Gempa : 0 – 9.9 SR

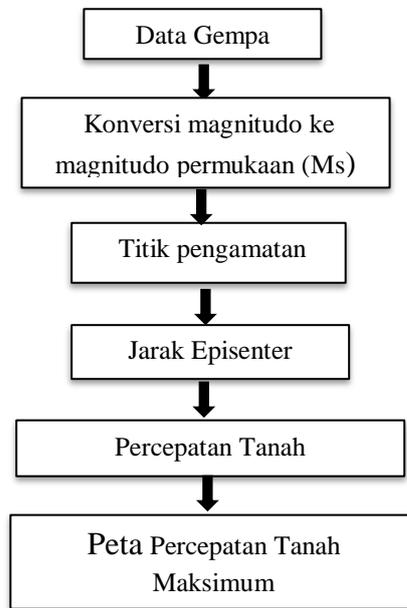
Kedalaman Gempa : 0 – 800 km

Afifah Susanti, 2019

KORELASI PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM DAN ANALISIS *FAULT FRACTURE DENSITY (FFD)*
TERHADAP POTENSI LONGSOR DI CIANJUR JAWA BARAT

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

Berikut ini gambar 4.3 merupakan diagram alur perhitungan percepatan tanah maksimum :



Gambar 3. 3 Alur Pengolahan Data Gempa Bumi

Data magnitudo gempa yang diperoleh dari katalog gempa NEIC-USGS dapat berupa magnitudo gelombang badan (mb), magnitudo lokal (M_L), magnitudo gelombang permukaan (Ms) maupun momen magnitudo (M_w) sehingga diperlukan penyeragaman kedalam magnitudo gelombang permukaan (Ms) karena magnitudo ini menunjukkan besar energi gempa yang dirasakan pada permukaan tanah sehingga nilai magnitudo ini cocok digunakan untuk menentukan percepatan tanah. Digunakan persamaan pada tabel 3.1 berikut ini untuk mengkonversi magnitudo menjadi Ms :

Tabel 3.1
Korelasi Konversi Antara Beberapa Skala Magnitudo Untuk Wilayah Indonesia
(Indonesia, T. R. P. G. 2010)

Korelasi Konversi
$M_w = 0.143M_s^2 - 1.051M_s + 7.285$
$M_w = 0.114m_b^2 - 0.556m_b + 5.560$
$M_w = 0.787M_E - 1.537$

$$mb = 0.125M_L^2 - 0.389M_L - 3.51$$

$$M_L = 0.717M_D + 1.003$$

Setelah dilakukan konversi diambil data gempa dengan $M_s \geq 5.0$ SR hal ini dikarenakan *event* gempa dengan $M_s \geq 5.0$ SR akan memberikan efek yang besar bagi suatu tempat. Sebelum menghitung percepatan tanah dilakukan penentuan terlebih dahulu setiap titik pengamatan, titik pengamatan pada penelitian ini diambil dari Kecamatan yang ada di Cianjur.

Setelah menentukan titik pengamatan, kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan jarak hiposenter sesuai dengan terlebih dahulu menentukan jarak episenter dengan persamaan 3.1 berikut ini :

$$\Delta = \sqrt{(\theta_e - \theta_s)^2 + (\phi_e - \phi_s)^2} \quad (3.1)$$

Δ = Episenter

ϕ_s = lintang stasiun

ϕ_e = lintang episenter

θ_s = bujur stasiun

θ_e = bujur episenter

Dimana Δ dalam derajat, jadi untuk mengubah ke km maka harus dikonversi sesuai dengan persamaan 3.2 :

$$1^\circ = 111 \text{ km} \quad (3.2)$$

Kemudian menghitung jarak hiposenter dengan persamaan 3.3 berikut ini:

$$R = \sqrt{\Delta^2 + h^2} \quad (3.3)$$

Dengan R adalah jarak hiposenter dan h kedalaman sumber gempa (km).

Jarak hiposenter yang diperoleh dan magnitudo yang terdapat di dalam data gempa lalu dihitung untuk menentukan nilai percepatan tanah dengan menggunakan formula Esteva sesuai dengan persamaan 2.1.

Berdasarkan hasil perhitungan ini diperoleh percepatan tanah pada setiap titik pengamatan, dari setiap titik pengamatan kemudian dipilih nilai tertinggi untuk percepatan tanah. Kemudian nilai pada setiap titik pengamatan di plot kedalam peta percepatan tanah maksimum dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu *software ArcView GIS 10.5*.

F. Pengambilan dan Pengolahan Data Citra DEM STRM

Data citra DEM STRM akan diolah diperoleh dari katalog citra satelit yang disediakan oleh United State Geological Survey (USGS), katalog tersebut dapat diunduh dari alamat website <https://earthexplorer.usgs.gov/> secara gratis. Berikut ini merupakan batasan data gempa yang di ambil dari katalog NEIC-USGS melalui metode pengambilan data *rectangular area*.

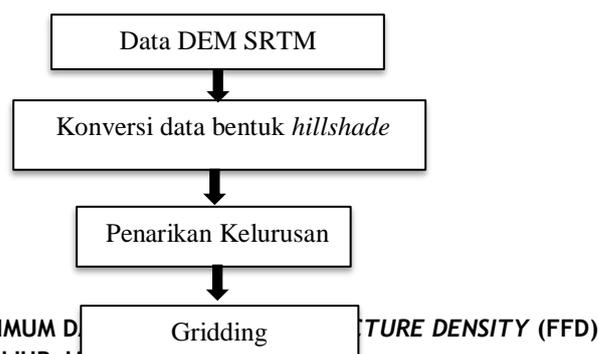
Koordinat

Latitude : 5° LS – 10° LS

Longitude : 105° BT – 110° BT

Rentang Waktu : 01/01/2008 – 31/12/2018

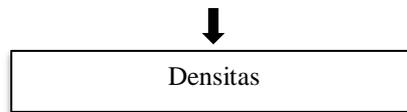
Berikut ini gambar 3.5 merupakan diagram alur pengolahan data DEM STRM yang dilakukan pada penelitian ini :



Afifah Susanti, 2019

KORELASI PERCEPATAN TANAH MAKSIMUM DAN INTENSITAS PERCEPATAN TANAH TERHADAP POTENSI LONGSOR DI CIANJUR JAWA BARAT

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



Gambar 3. 4 Alur Pengolahan Data DEM SRTM

Tahapan awal kegiatan penelitian dengan metode FFD adalah interpretasi citra. Hal ini kemudian menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk menentukan data fotogrametri yang diperlukan sebagai pendukung hasil interpretasi citra satelit tersebut. Dalam kegiatan interpretasi citra satelit dicari lineasi struktur dan koreksi batas litologi daerah penelitian. Analisis struktur yang dimaksud adalah penarikan garis lineasi struktur berdasarkan pola kelurusan sungai atau gawir akibat aktivitas sesar serta garis lineasi sesar berdasarkan peta geologi regional dan penelitian terbaru.

Data citra DEM SRTM diolah menjadi peta densitas *leniament* (kerapatan kelurusan). Citra DEM SRTM yang telah di *crop* sesuai area penelitian di konversi ke bentuk *hillshade* (bayangan bukit) dengan sudut azimuth 180° , 225° , 270° , dan 315° . Sudut azimuth adalah sudut yang dibentuk dari pengamat menuju objek dengan arah utara sebagai acuannya. Hasil *hillshade* ini kemudian dikombinasikan citra kombinasi 180° , 225° , 270° , dan 315° . Kombinasi dilakukan dengan menggabungkan citra hillshade setiap variasi azimuth dengan menjumlahkan setiap nilai piksel pada citra sehingga akan terbentuk dua buah citra kombinasi. Kedua citra kombinasi ini akan menampilkan bentuk *relief* permukaan lebih detail karena menggabungkan citra hillshade dari beberapa sudut azimuth sehingga terbentuk tampilan dari beberapa sudut pandang yang memudahkan untuk penarikan kelurusan. Untuk memperoleh peta kerapatan kelurusan, dari masing-masing kombinasi *hillshade* dilakukan penarikan kelurusan pada *software* Geomatica 2016.

G. Pengambilan dan Pengolahan Citra fotogrametri

Pengambilan data fotogrametri dilakukan secara langsung ke lapangan sehingga data merupakan data primer. Dengan menggunakan *Drone DJI Phantom 3 Standar* diambil data pada ketinggian 50 m, 75 m, dan 100 m diatas permukaan tanah. Pengambilan data dilakukan dengan menghubungkan *drone* dan aplikasi DJI GO kemudian diambil citra gambar lokasi penelitian. Pengolahan data citra menggunakan

software MIPA 1.0 yang merupakan pengolahan citra dengan metode Chan-Vese yang kemudian menghasilkan citra segmentasi lokasi longsor.

H. Analisis dan Kesimpulan

Pada tahap analisis pekerjaan studio dilakukan untuk memberikan gambaran tentang korelasi percepatan tanah dan metode FFD terhadap potensi longsor dengan melakukan pekerjaan penghitungan nilai-nilai terukur, korelasi antar titik pengukuran, pemodelan dan interpretasi hasil survei lapangan di daerah penelitian.

