

Penggunaan Citra Satelit Multi-Temporal Untuk Kajian Perubahan Pola Sungai dan Perubahan Lahan di Sekitar Aliran Sungai Pasca Erupsi Gunung Api

(Studi Kasus: Sub DAS Konto)

Syahridzal Putra Arinta
(3510100047)

Dosen Pembimbing :
Agung Budi Cahyono, ST, M.Sc, DEA

Ujian Tugas Akhir
S1 -Teknik Geomatika ITS
08 Januari 2015



Latar Belakang

Gunung Kelud meletus, 2 jam setelah status Awas

Diajukan melalui



Sindonews.com - Hingga kini jarak selingkuh sekitar erupsi Gunung Kelud di daerah Batu, Malang terus-jeda telah bisa dihentikan dengan pada Selasa (11/02/2014) Kabupaten Malang, aparatnya melaporkan bahwa pengungsi tu tidak sampai dapat

Mendapatnya, melalui waktu dan efeknya yang pada ke Tiga yang disebabkan Pasak Vulkanik yang Bilangan Bencana Gunung (TV/BIG) hanya beraksi kemudi ini)

Sementara dari status Tiga ke Awas hanya satu jam, dan dari status Awas hingga meletus tidak sampai dua jam "di di luar dugaan," katanya. (11/02/2014)

Hingga ini, puluhan pengungsi masih terus mendaki gunung yang berapi itu dan akan seperti kecamatan, Pujic, Karang, dan Kasamban

Saat ini, ratusan warga di wilayah Kecamatan Muhibung telah dievakuasi ke Gedung Gereja Kota Batu, Jawa Timur

Sementara lebih dari 10 ribu jiwa penduduk di Kecamatan Kasamban, Muhibung dan di Pujic juga berungsi ke Desa-Tenda bertempat di lokasi masing-masing

Sumber : <http://daerah.sindonews.com/read/835697/23/gunung-kelud-meletus-2>

Tinggi Letusan Kelud Capai 17 Kilometer



Tempo.co - Hingga kini jarak selingkuh sekitar erupsi Gunung Kelud di daerah Batu, Malang terus-jeda telah bisa dihentikan dengan pada Selasa (11/02/2014) Kabupaten Malang, aparatnya melaporkan bahwa pengungsi tu tidak sampai dapat

Mendapatnya, melalui waktu dan efeknya yang pada ke Tiga yang disebabkan Pasak Vulkanik yang Bilangan Bencana Gunung (TV/BIG) hanya beraksi kemudi ini)

Sementara dari status Tiga ke Awas hanya satu jam, dan dari status Awas hingga meletus tidak sampai dua jam "di di luar dugaan," katanya. (11/02/2014)

Hingga ini, puluhan pengungsi masih terus mendaki gunung yang berapi itu dan akan seperti kecamatan, Pujic, Karang, dan Kasamban

Saat ini, ratusan warga di wilayah Kecamatan Muhibung telah dievakuasi ke Gedung Gereja Kota Batu, Jawa Timur

Sementara lebih dari 10 ribu jiwa penduduk di Kecamatan Kasamban, Muhibung dan di Pujic juga berungsi ke Desa-Tenda bertempat di lokasi masing-masing

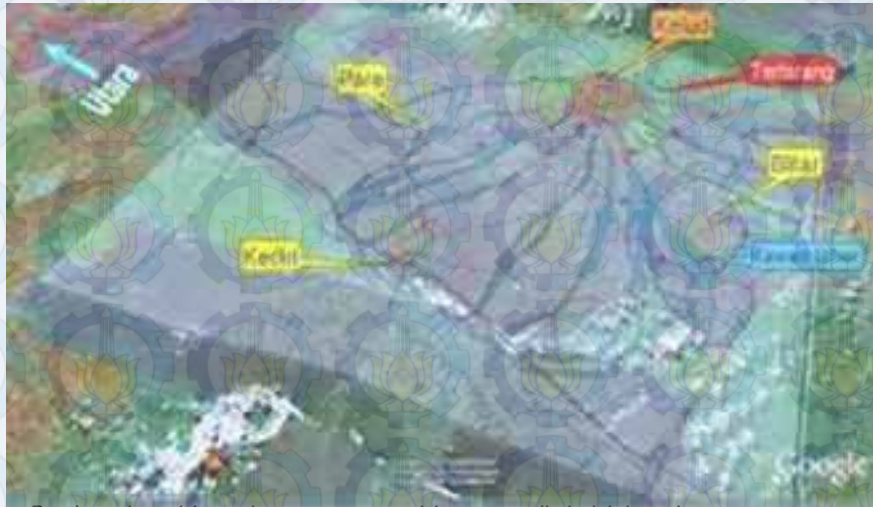
Sumber : <http://www.tempo.co/read/news/2014/02/14/Letusan-Kelud-Capai-17-Kilometer>

Gunung Kelud adalah salah satu gunung berapi aktif yang terletak di perbatasan antara Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Malang. Sejak tahun 1000 M, Kelud telah meletus lebih dari 30 kali.

Ciri khas dari Gunung Kelud ini adalah adanya danau kawah, yang dalam kondisi letusan dapat menghasilkan aliran lahar letusan dan lahar hujan dalam jumlah besar, dan membahayakan penduduk sekitarnya, Gunung ini memiliki tipe stratovulkan dengan karakteristik letusan eksplosif.

Latar Belakang (2)

Menurut BMKG, banjir lahar dingin ini mengalirkan 105 juta meter kubik material Gunung Kelud melalui 11 sungai yang berhulu di gunung itu dan mengancam 28 desa di Kabupaten Blitar dan 6 desa di Kabupaten Kediri. Dampak lahar dingin terhadap lahan disekitar aliran atau bantaran sungai merupakan bahaya sekunder dari erupsi gunung api yang perlu diwaspadai. Wilayah yang kemungkinan terdampak lahar dingin adalah yang dekat dengan bantaran sungai. Lahar dingin lebih miskin akan kandungan unsur yang bermanfaat bagi tanaman, oleh karena sudah tercuci oleh air. (FP UGM, 2014)



Sumber : <http://www.beritametro.co.id/peristiwa/kelud-lahar-dingin-mengancam>

Dengan menggunakan teknologi Penginderaan Jauh dapat dilakukan pemantauan terhadap perubahan pola sungai dan perubahan tata guna lahan akibat erupsi Gunung Kelud dengan membandingkan data sebelum terjadinya erupsi sampai setelah terjadi erupsi.

Rumusan Masalah

- Bagaimana melakukan analisis perubahan Pola pada Sungai Konto dalam cakupan luas sungai pada sebagian Aliran Sungai Konto pasca erupsi Gunung Kelud tahun 2014 dengan menggunakan citra satelit multi-temporal?
- Bagaimana perubahan luas tata guna lahan yang terjadi akibat luapan material erupsi di Sub - DAS Konto pasca erupsi Gunung Kelud tahun 2014 dengan menggunakan citra satelit multi-temporal?

Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- Wilayah studi dari penelitian ini adalah Sub DAS Konto, Waduk Jatimlerek – Wilayah DAS Brantas.
- Penelitian ini menitik-beratkan perubahan fisik pola (lebar dan luas) sungai dan tutupan lahan di Area Sub DAS Konto Waduk Jatim lerek pada saat sebelum terjadi erupsi Gunung Kelud dan sesudah terjadinya erupsi Gunung Kelud.
- Perubahan Pola Sungai hanya diteliti pada aliran Sungai Konto yang mengalir di Kecamatan Kepung, Kabupaten Kediri.
- Citra satelit yang digunakan berupa citra satelit Landsat 8 OLI Sebelum Erupsi (Path/Row 118/066 Tanggal 26 Juni 2013 dan Path/Row 118/065 28 Juli 2013) dan Landsat OLI Sesudah Erupsi (Path/Row 118/066 Tanggal 10 April 2014 dan Path/Row 118/065 26 April 2014)
- Analisa perubahan pola dan tata guna lahan disekitar sungai Konto dilakukan dengan cara membandingkan data citra satelit yang diambil sebelum erupsi Gunung Kelud dan sesudah erupsi Gunung Kelud.
- Perubahan tata guna lahan dari Bulan Juni 2013 – April 2014 menitik-beratkan pada perubahan akibat erupsi Gunung Kelud.
- Metode yang digunakan untuk pengamatan perubahan pola sungai adalah metode filter directional dan perubahan tata guna lahan menggunakan metode Supervised Classification.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan :

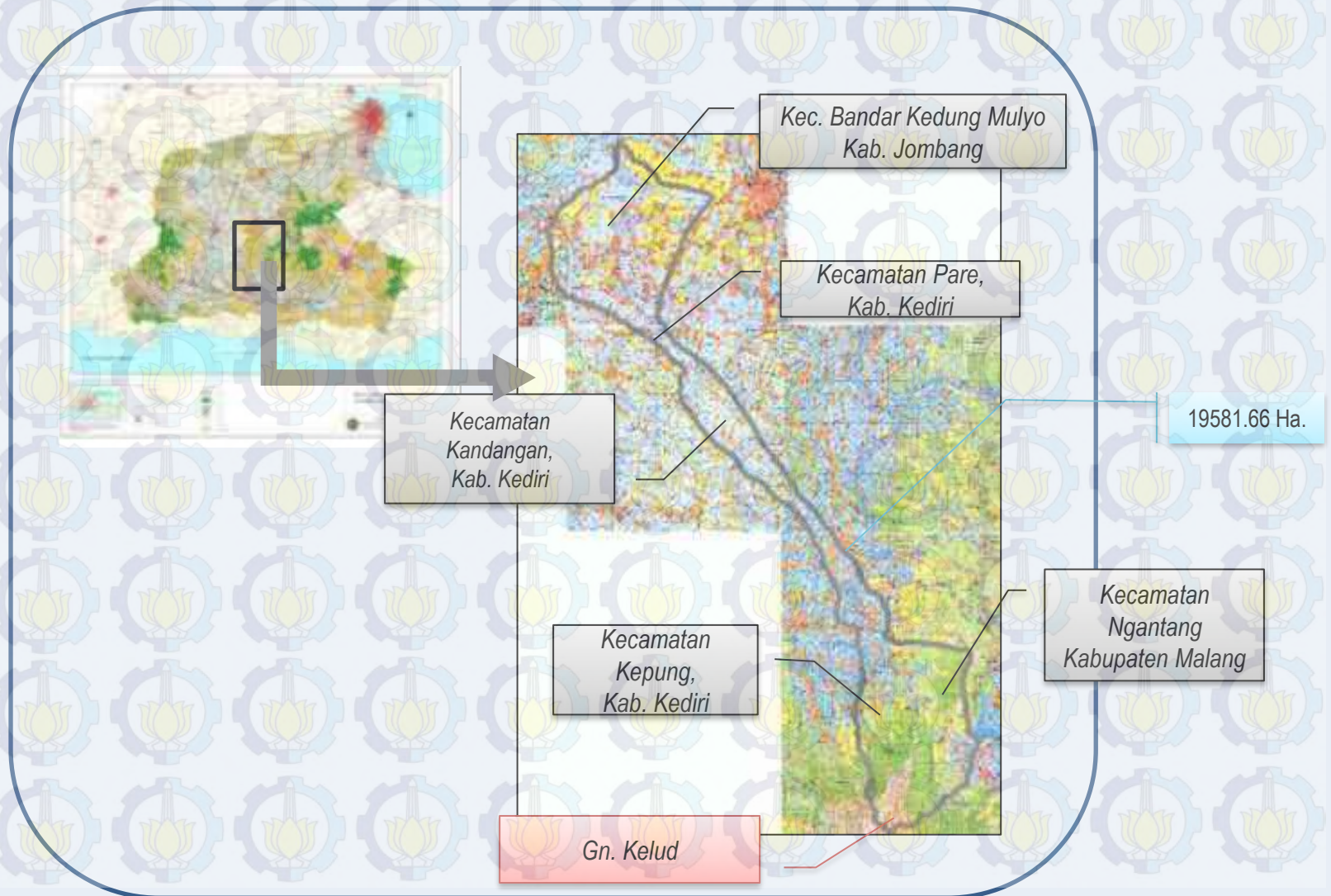
- Mengetahui bentuk dan pola sungai yang mengalir Sub DAS Konto sebelum dan sesudah erupsi Gunung Kelud tahun 2014.
- Mengetahui perubahan luas yang terjadi terhadap lahan disekitar aliran sungai pada Sub DAS Konto pasca luapan lahar dingin pasca erupsi Gunung Kelud pada Februari 2014.
- Memberikan informasi terkait perubahan pola sungai dan perubahan lahan akibat material erupsi serta potensi kerusakan lahan yang ditimbulkan akibat erupsi gunung api.

Manfaat :

Memberi masukan yang terkait dengan pengelolaan aliran sungai dalam hal monitoring sungai untuk kepentingan penanggulangan bencana. Selain itu juga memberikan informasi kepada masyarakat agar lebih memperhatikan kelayakan hunian atau tempat tinggal, dan lahan yang lain seperti sawah, kebun, dan sebagainya untuk memastikan apakah lokasi yang dipilih telah aman dari bencana khususnya bencana luapan lahar dingin atau lahar hujan.

Lokasi Penelitian

Wilayah Sub Daerah Aliran Sungai Konto Waduk Jatim Lerek



Data :

- Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:25.000 dengan nomor lembar peta : 1508-332, 1508-333, 1508-334, 1508-341, 1508-321 dan 1508-323
- Peta Kontur Interval 25m milik Bakosurtanal format shapefile tahun 2006.
- Peta Aliran Sungai milik Bakosurtaanal format shapefile Tahun 2006.
- Peta landuse area disekitar Sungai Konto (Sub DAS Konto) milik Balai Besar Wilayah Sungai Brantas format shapefile tahun 2012.
- Citra Satelit Landsat 8 Tertanggal 26 Juni dan 28 Juli 2013 (Sebelum Erupsi).
- Citra Satelit Landsat 8 Tertanggal 10 April dan 26 April 2014 (Setelah Erupsi).

Perangkat Keras (Hardware)

- Laptop
- GPS Navigasi *Garmin e-Trex*

Perangkat Lunak (Software)

- *Image Processing Software* digunakan untuk pengolahan data citra satelit termasuk koreksi geometrik dan klasifikasi supervised, layer stacking, mosaik dan pembuatan batas sungai (directional filtering).
- *ArcGIS 10.1* digunakan untuk delineasi batas sungai, perhitungan luas area dan sekaligus pembuatan layout peta.

Tahapan Penelitian

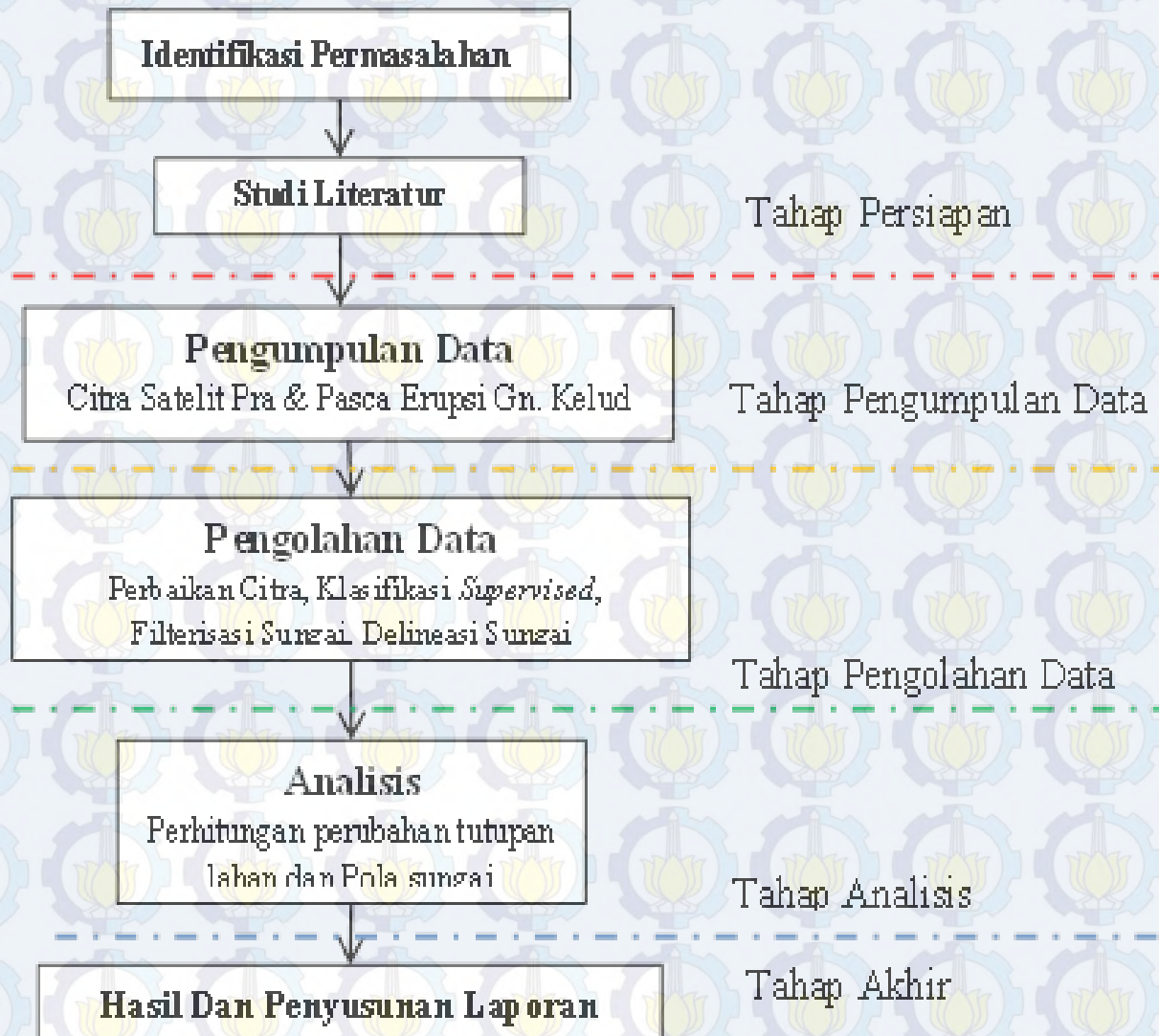
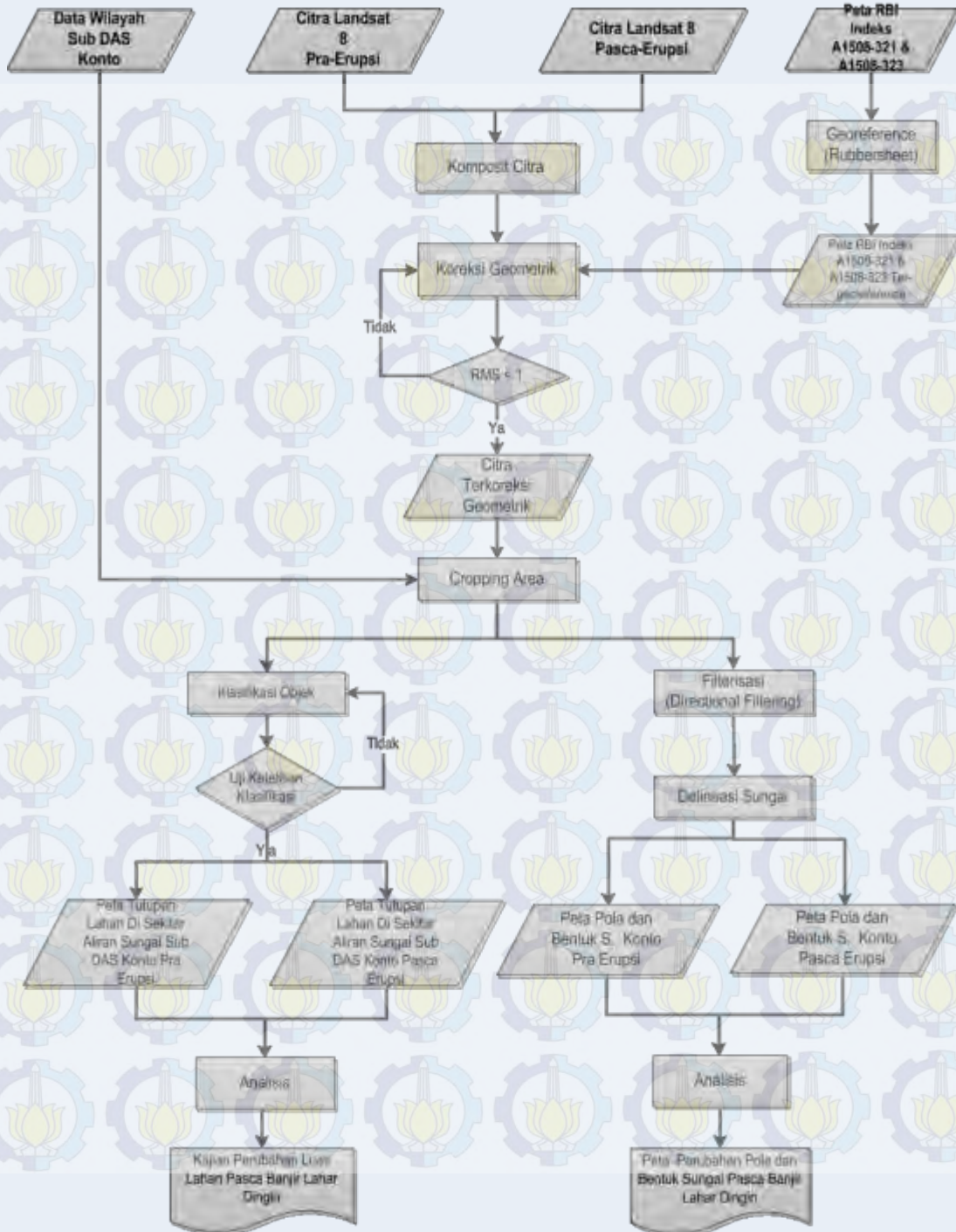


Diagram Alir Pengolahan Data



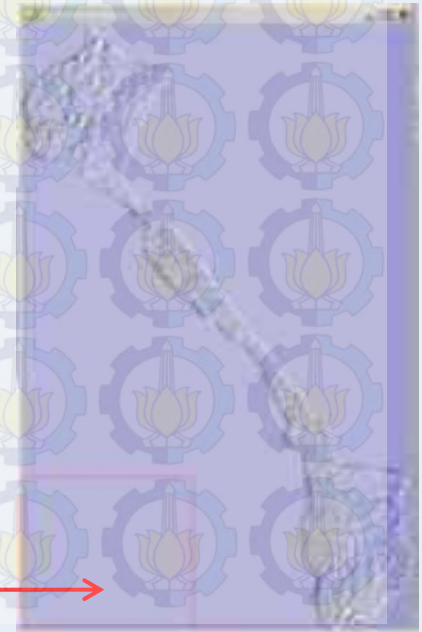
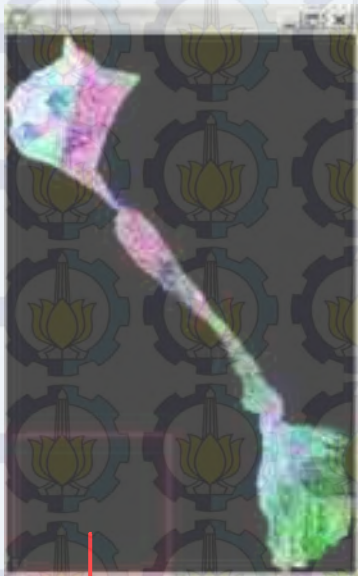
Koreksi Geometrik

Citra	Jumlah Titik GCP	RMS - Error
Citra Landsat 8 Path/Row 118/065 dan 118/066 Bulan Juni 2013 (Pra Erupsi)	12	0,2675
Citra Landsat 8 Path/Row 118/065 dan 118/066 Bulan April 2014	12	0,20917.

Hasil RMS-error rata-rata citra mempunyai nilai RMSerror rata-rata kurang dari 1 pixel (Purwadhi, 2001) sehingga dianggap memenuhi toleransi yang diberikan.

Directional Filtering

Directional Filter digunakan untuk untuk mengetahui **batas topografi** antara sungai dan daratan sehingga memudahkan dalam proses delineasi sungai dan penentuan perubahan pola sungai sebelum dan sesudah terjadinya erupsi. Batas sungai pada citra agar bisa terlihat lebih jelas dan lebih tajam maka digunakan input sudut filter directional sebesar 30°

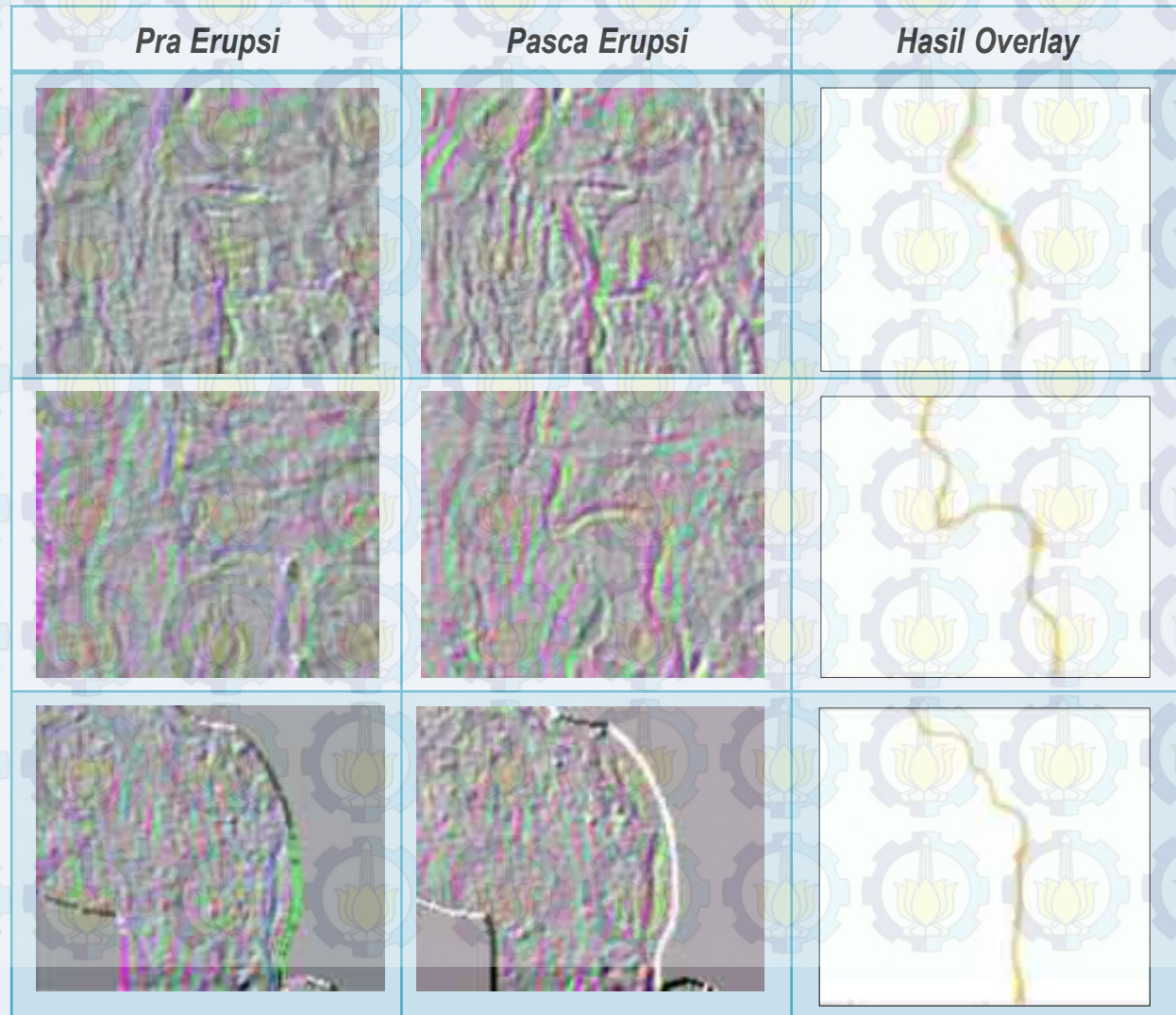


Hasil Directional Filtering pada Citra Landsat 8 Pra Erupsi

Hasil Directional Filtering pada Citra Landsat 8 Pasca Erupsi

Perubahan Pola Sungai Konto Setelah Erupsi

Pada tabel dibawah ini disajikan gambar zooming terhadap beberapa bagian Sungai Konto yang mengalami perubahan bentuk, pola dan meandering sungai :



Keterangan :

 Delineasi Sungai Konto Pasca - Erupsi

 Delineasi Sungai Konto Pra - Erupsi

Perubahan Pola Sungai Konto Setelah Erupsi

	Luas (dalam m ²)	Perubahan (dalam m ²)
Sebelum Erupsi	889251,104	46565,77
Sesudah Erupsi	842685,336	

Tabel diatas menunjukkan bahwa perubahan luas sungai sebesar 46565,77 m² atau seluas 4,65 Ha. Dengan kata lain, terjadi penyempitan terhadap Sungai Konto yang mengalir di Wilayah Administrasi Kec. Kepung Kabupaten Kediri sebelum terjadinya. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya adalah:

- Sedimen yang dibawa oleh aliran lahar hujan pasca erupsi Gunung Kelud
- Material Erupsi Gunung Kelud (piroklastik) yang meluncur dan masuk kedalam sungai, sehingga terjadi penyempitan sungai akibat material tersebut.
- Pengembangan wilayah yang dilakukan BP DAS Brantas atau oleh masyarakat disekitar daerah aliran sungai Konto.

Perubahan Pola Sungai Konto Setelah Erupsi



Sebagian Aliran Sungai Konto, Pra dan Pasca Erupsi Gunung Kelud 2014

Klasifikasi yang dilakukan pada citra Landsat 8 menggunakan klasifikasi terselia (*Supervised Classification*) tipe Maximum Likelihood.

Kelas Tata Guna Lahan – Pra Erupsi :

Pemukiman
Hutan
Sawah
Perkebunan
Lahan Terbuka
Badan Air

Kelas Tata Guna Lahan – Pasca Erupsi :

Pemukiman
Hutan
Sawah
Perkebunan
Lahan Terbuka
Badan Air
Material Erupsi

Hasil Klasifikasi Citra Satelit

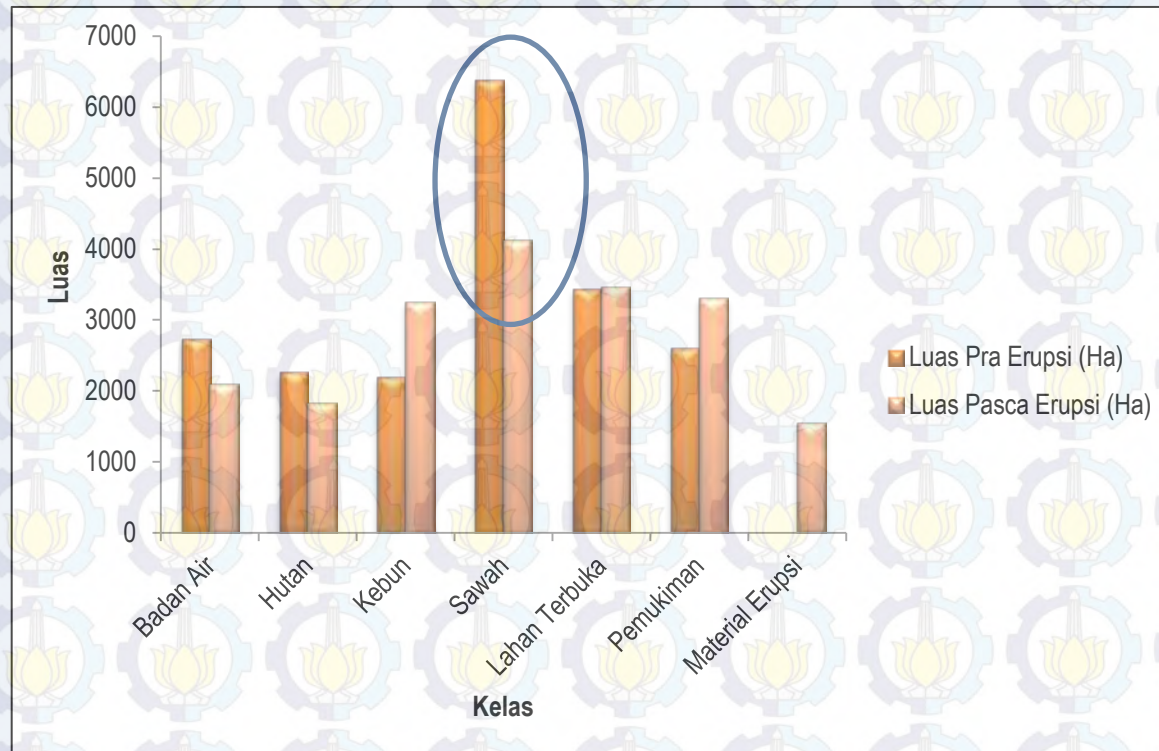
Luas Kelas Tutupan Lahan Hasil Klasifikasi Terhadap Citra Satelit Pra Erupsi

Nama Kelas	Luas (Ha)
Badan Air	2716,83
Hutan	2255,85
Perkebunan	2188,26
Sawah	6385,23
Lahan Terbuka	3431,25
Pemukiman	2604,24
Total	19581,66

Luas Kelas Tutupan Lahan Hasil Klasifikasi Terhadap Citra Satelit Pasca Erupsi

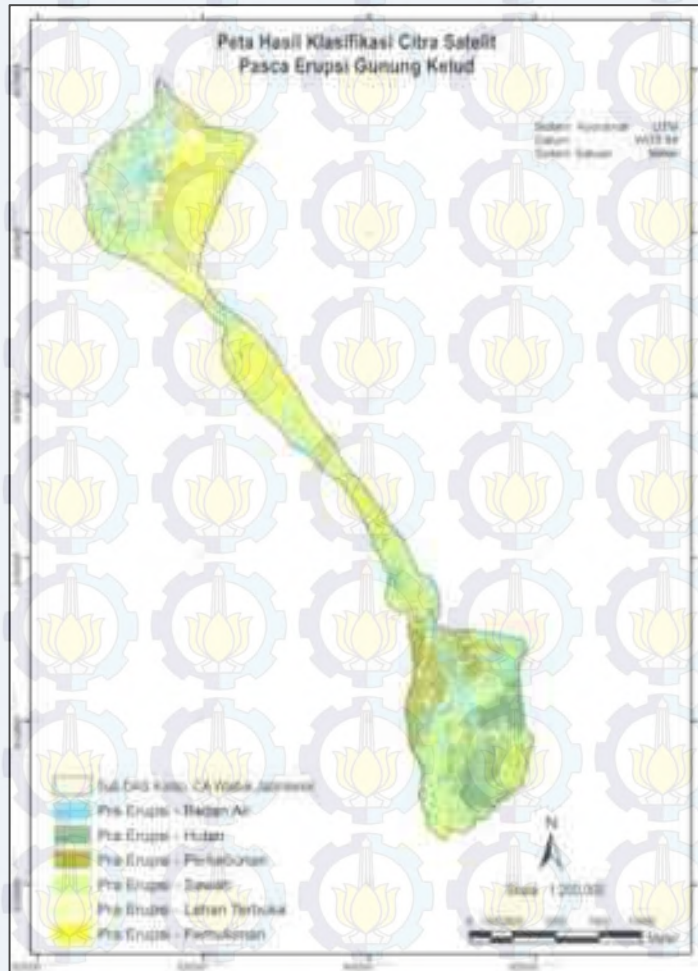
Nama Kelas	Luas (Ha)
Badan Air	2090,97
Hutan	1821,60
Kebun	3241,44
Sawah	4126,68
Lahan Terbuka	3459,69
Pemukiman	3298,59
Material Erupsi	1542,69
Total	19581,66

Hasil Klasifikasi Citra Satelit

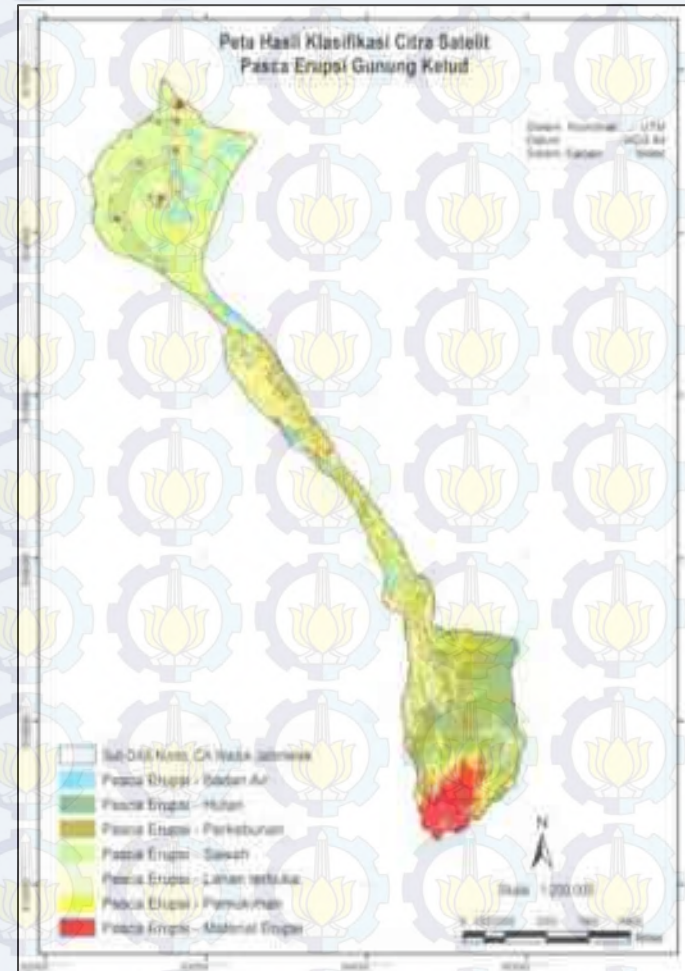


Material erupsi yang dimuntahkan Gunung Kelud di area Sub DAS Konto sampai dengan April 2014 sebesar **1542,69 Ha**. Material erupsi ini menimbulkan potensial kerusakan pada kelas lainnya, potensial kerusakan yang terbesar yaitu Sawah, Hutan dan Badan Air (Sungai, Empang, Waduk dan Sejenisnya). Dari Grafik diatas ditunjukkan bahwa kelas **Sawah** mengalami **potensial kerusakan** terbesar akibat erupsi Gunung Kelud.

Hasil Klasifikasi Citra Satelit



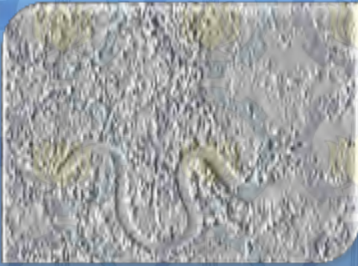
Peta Hasil Klasifikasi Pra Erupsi



Peta Hasil Klasifikasi Pasca Erupsi



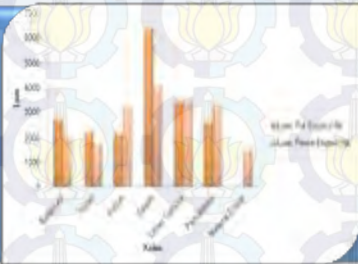
KESIMPULAN



Metode *Directional Filtering* dapat digunakan untuk membuat citra satelit lebih menonjolkan aspek topografis yang berfungsi memisahkan daratan dan sungai atau waduk sehingga diketahui perubahan pola, bentuk dan luasnya.



Terjadi perubahan luas pada sebagian aliran sungai Konto sepanjang Kecamatan Kepung, Kab. Kediri sebesar 46565,77 m² atau seluas 4,67 Ha. Artinya Sebagian Aliran Sungai Konto di Kecamatan Kepung, Kabupaten Kediri menyempit sekitar 5,24 % dari yang sebelum erupsi 88,92 Ha menjadi 84,27 Ha setelah terjadi erupsi.



Perubahan tata guna lahan yang dianalisis melalui teknik klasifikasi terselia (*Supervised Classification*) bertujuan memonitoring perubahan luasan kelas lahan yang tertutup material erupsi Gunung Kelud. Didapatkan bahwa material erupsi telah menutupi kelas lainnya sebesar 1542,69 Ha.



Material erupsi akibat erupsi Gunung Kelud yang menutupi kelas lahan menimbulkan potensial kerusakan pada kelas tersebut, potensial kerusakan yang terbesar ke terndah yaitu Sawah, Hutan dan Badan Air (Sungai, Empang, Waduk dan Sejenisnya).

SARAN

- Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang perubahan pola dan bentuk serta luasan Sungai Konto menggunakan citra resolusi tinggi sehingga meningkatkan mutu citra dan ketelitian dari data yang dihasilkan.
- Selain perubahan luasan (X dan Y) perlu juga diteliti terkait sedimentasi yang mengendap didalam sungai tersebut. Sehingga dapat dimunculkan kerawanan bahaya terkait banjir lahar jua akibat erupsi gunung api.
- Dalam meneliti perubahan luas lahan akibat tumpukan material erupsi sebaiknya digunakan citra yang lebih tinggi resolusinya dan lebih dekat rentang waktunya terhadap kejadian erupsi, supaya hasil yang disajikan menjadi lebih aktual.