

# **PEMANFAATAN CITRA PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ZONASI KERAWANAN BANJIR DI DAS KALIKEMUNING KABUPATEN SAMPANG, MADURA**

Ahmad Ghozali  
[gogogghoz@gmail.com](mailto:gogogghoz@gmail.com)

Sudaryatno  
[sudaryatno@ugm.ac.id](mailto:sudaryatno@ugm.ac.id)

## **INTISARI**

Banjir merupakan bukan sesuatu hal yang asing atau aneh bagi warga Indonesia. Banjir merupakan fenomena alam yang sangat sering terjadi di Indonesia. Peningkatan intensitas kejadian banjir ini bukan hanya terjadi di daerah yang sering terkena banjir saja melainkan sudah meluas ke daerah disekitarnya. Kali Kemuning yang mengalami pendangkalan ditambah imbas dari pasang air laut menyebabkan banjir yang hampir selalu datang setiap tahun menimbulkan kerugian.

Ketersediaan data dan informasi yang diimbangi dengan pengolahan data menjadi informasi wilayah dapat dilakukan dengan sistem informasi geografis (SIG). Aplikasi SIG digunakan untuk menyederhanakan suatu gejala, masalah atau fenomena yang dikaji, sehingga melalui penyederhanaan itu semua komponen yang dipandang terlibat beserta hubungan diantara mereka jelas terlihat dan dapat dianalisis untuk memberikan pemecahan masalah (Coucleus, 2003).

Di Kecamatan Sampang Madura Jawa Timur khususnya di DAS Kemuning diperoleh 5 klas kerentanan banjir, yaitu mulai dari sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi. Dapat dilihat dari peta kerentanan banjir dalam persebarannya. Sebagian besar yang sering banjir di daerah hilir, yaitu pada penggunaan lahan dataran alluvial air payau.

Kata kunci : Banjir, kerentanan banjir, metode skoring, Sistem Informasi Geografi (SIG), peta

## **ABSTRACT**

Flooding is not something foreign or strange thing for the citizens of Indonesia. Flooding is a natural phenomenon that is very common in Indonesia. Increasing the intensity of flood events is not just happening in the region often hit by floods alone but has spread to the surrounding area. Kemuning time experiencing silting plus the impact of tides cause flooding that almost always come every year result in losses.

The availability of data and information that is offset by processing the data into information area can be done with a geographical information system (GIS). GIS application used to simplify a symptom, problem or phenomenon being studied, so that through the simplification of all the components involved considered along with the relationship between them obviously very aesthetically and can be analyzed to provide problem-solving (Coucleus, 2003).

In the Eastern District of Sampang Madura Jawa especially in watershed Kemuning obtained five classes of vulnerability flooding, ranging from the very low, low, medium, high, very high. Views of flood vulnerability maps in large persebarannya. Sebagian frequent flooding in downstream areas, namely on alluvial land use brackish water.

Keyword : flood, scoring method, Geofrafis Information System (GIS), Map

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan daerah maritim yang kaya akan sumber daya airnya. Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan berada di daerah khatulistiwa menjadikan Indonesia sebagai negara tropis yang mempunyai 2 musim, yaitu musim kemarau dan musim penghujan sehingga sumberdaya air di Indonesia melimpah. Akan tetapi, kekayaan sumber daya air yang melimpah tersebut bukan menjadi hal yang mustahil jika sewaktu-waktu dapat merugikan atau menghancurkan wilayah Indonesia. Contoh kerugian yang dapat terjadi karena air adalah banjir.

Data penginderaan juga dapat diekstrak untuk mengetahui dan memperoleh informasi yang ada di permukaan bumi. Informasi-informasi tersebut dapat disatukan dengan bantuan aplikasi SIG yang akan mengerucut ke satu tema yang diinginkan. Salah satu metode yang paling sering digunakan yaitu metode tumpang susun atau metode skoring *overlay* atau pengharkatan dikarenakan metode ini adalah metode paling sederhana. Oleh karena itu, metode skoring sering juga digunakan dalam mengidentifikasi kerawanan banjir karena pada dasarnya metode skoring lebih mengedepankan konsep dari parameter-parameter banjir, bukan hanya sekedar

memberikan angka-angka (kualitatif) pada setiap parameter.

Dalam suatu aplikasi SIG, salah satu metode yang paling sering digunakan yaitu metode dengan menggabungkan 2 / lebih data atau informasi peta kedalam sebuah peta dengan tema yang diinginkan. Hal tersebut lebih mudah, murah dan cepat, sehingga pikiran, biaya, dan waktu lebih efisien dalam melihat gejala, masalah dan fenomena yang ada di permukaan bumi.

## **METODE PENELITIAN**

### **Data**

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini antara lain:

1. Data kemiringan lereng;
2. Data infiltrasi tanah;
3. Intensitas hujan bulanan;
4. Data bentuk lahan; dan
5. Data penggunaan lahan.

### **Sumber Data**

Data yang dikumpulkan diperoleh dari beberapa sumber, antara lain:

1. Citra LANDSAT Daerah Sampang;
2. Peta Geologi Daerah Sampang;
3. Peta RBI Daerah Sampang; dan
4. Survei lapangan.

## Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah DAS Kali Kemuning yang terletak di Kabupaten Sampang, Madura, Provinsi Jawa Timur.

## Interpretasi Citra LANDSAT

Interpretasi yang pertama dilakukan yaitu menentukan informasi satuan bentuklahan yang ada pada Citra LANDSAT. Karena pada dasarnya informasi yang ada dalam satuan bentuklahan (*landform*) ini sudah menjelaskan secara garis besar gambaran permukaan bumi baik secara proses pembentukannya maupun secara genesanya. Dari informasi bentuklahan, dapat diekstrak informasi yang lain dalam konteks yang mempengaruhi kriteria kelas kerawanan banjir. Dalam hal ini yaitu informasi kemiringan lereng dan informasi infiltrasi tanah

Pembuatan Peta kerawanan banjir ini menggunakan metode *overlay*. Tahap awal dilakukan *overlay* dan pemberian skor dari peta bentuklahan, peta kerapatan aliran, intensitas hujan bulanan, penggunaan lahan dan peta kemiringan lereng sehingga didapatkan peta kerawanan banjir.

*Overlay* digunakan untuk menggabungkan layer-layer parameter banjir yaitu peta klasifikasi bentuklahan, peta saluran drainase, dan peta kemiringan lereng. Sebelum dilakukan *overlay*

dilakukan skoring pada masing-masing parameter terlebih dahulu, sehingga hasil dari tumpang susun tersebut adalah satu layer yang berisi penyatuan kenampakan peta dari keseluruhan parameter.

Pemberian bobot pada masing-masing parameter atau variabel berbeda-beda, yaitu dengan memperhatikan seberapa besar pengaruh parameter tersebut terhadap terjadinya banjir maka nilai bobotnya juga besar, sebaliknya jika pengaruhnya kecil maka nilai bobotnya juga kecil.

Untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir dapat digunakan dengan metode skoring atau penilaian. Untuk itu diperlukan suatu tolok ukur agar penilaian dapat lebih obyektif dalam penentuan tingkat kerusakan tersebut. Metode skoring adalah pemberian nilai untuk merepresentasikan tingkat kedekatan, keterkaitan atau beratnya dampak tertentu pada suatu fenomena secara *spasial*.

Dalam analisis kerawanan ini, variabel yang digunakan berdasarkan penilaian klasifikasi rawan banjir yaitu klasifikasi infiltrasi tanah, kemiringan lereng, intensitas hujan dan pola penggunaan lahan. Tingkat kerawanan tersebut diklasifikasikan menjadi 5 tingkat kerawanan, yakni tidak rawan, kurang rawan, agak rawan, rawan, dan sangat rawan.

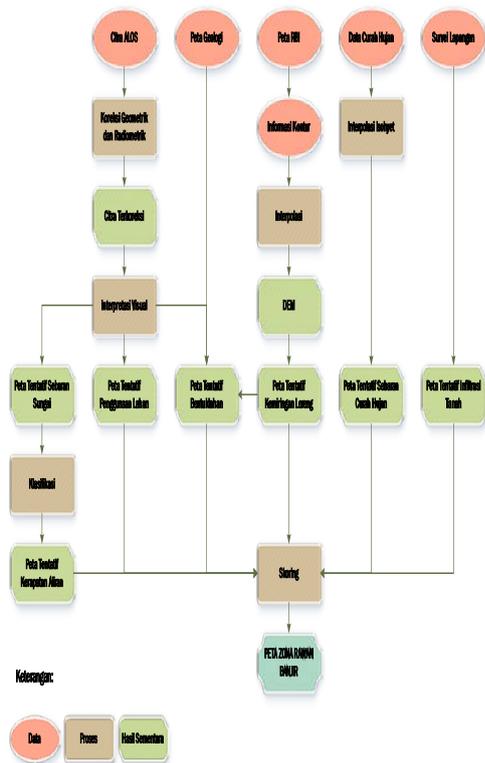


diagram alir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi merupakan suatu ilmu yang sedikit banyak sangat membantu dalam mempelajari dan memperoleh gambaran atau informasi yang ada di dunia ini. Informasi tersebut dapat diolah sedemikian rupa guna untuk memperoleh data hasil akhir yang akan kita gunakan dengan tujuan tertentu.

Dalam penelitian ini akan dilakukannya interpretasi untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk menganalisis kerentanan banjir di DAS (Daerah Aliran Sungai) Kemuning yang berada di Kabupaten Sampang Madura, Jawa Timur. Informasi-informasi tersebut berhubungan akan parameter-

parameter yang menunjang akan rentannya banjir disuatu daerah.

Interpretasi kali ini yaitu dengan metode *digitasi on screen*. Digitasi ini secara gampangnya merupakan membatasi atau mendeliniasi kenampakan-kenampakan yang ada pada citra dengan memperhatikan unsur digitasi seperti rona warna, tekstur, pola dan lainnya.

Informasi penggunaan lahan di Kabupaten Sampang diperoleh dari hasilinterpretasi citra satelit Landsat yang diintegrasikan dengan rupa bumi Indonesia. Dikarenakan resolusi spasial citra Landsat sebesar 30m x 30m (kecil) yang lumayan susah untuk memperoleh informasi penggunaan lahan.

Berdasarkan hasil interpretasi untuk skala peta penelitian, terlihat sebaran penutup dan penggunaan lahan utama di Kabupaten Sampang. Jenis-jenis penutup dan penggunaan lahan tersebut antaralainsema belukar, gedung, kebun, pemukiman, penggaraman, rawa, rumput, sawah irigasi, sawah tadah hujan dan tegalan atau tanah ladang.

Citra Landsat cocok untuk memperoleh informasi bentuklahan (landform). Karena untuk mendapatkan data bentuklahan tersebut, citra landsat menyajikan band-band tertentu yang mana band tersebut menonjolkan suatu sajian

informasi yang kita mau. Disini peneliti menggunakan citra landsat komposit 472. Dari citra landsat komposit 472, kenampakan topografi dan batuan (warna merah) dapat ditonjolkan. Sehingga memudahkan peneliti untuk membatasi informasi yang diinginkan.

Selain jenis bentuklahan lembah antiklinal dan perbukitan denudasional. Informasi bentuklahan yg diperolehnya merata keseluruhan tersebar di berbagai titik di DAS Kemuning.

Kemiringan lereng mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Perlu dicatat bahwasanya banjir di daerah penelitian merupakan banjir genangan. Sehingga diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil.

Logika sederhananya yaitu apabila *input* air yang besar, maka diperlukan *output* yang besar juga agar tidak terjadi pengumpulan/transit air pada daerah

tertentu. Didalam pemodelan intensitas hujan ke bentuk spasial, digunakan cara metode *isohyet* agar dapat diintegrasikan dengan parameter banjir yang lainnya. Intensitas hujan yang digunakan yaitu intensitas hujan bulanan. Perlu adanya pendekatan spasial intensitas hujan untuk mengetahui pola hujan di suatu daerah. Dengan mengetahui pola hujan, akan mempermudah dalam mengidentifikasi kerawanan banjir.

Data curah hujan bulanan yang digunakan dari tahun 2003 -2012 atau kurun waktu 10 tahun. Hal ini dilakukan agar mendapatkan nilai rata-rata hujan bulanan yang maksimal. Dari 14 Kecamatan di Kabupaten Sampang, hanya 8 Kecamatan yang masuk dalam wilayah penelitian DAS Kemuning. Ke-8 Kecamatan tersebut yaitu Kecamatan Banyuates, Kecamatan Camplong, Kecamatan Kedundung, Kecamatan Omben, Kecamatan Robatal, Kecamatan Sampang, Kecamatan Sokobanah dan Kecamatan Torjun. Masing-masing Kecamatan mempunyai satu titik stasiun hujan.

Infiltrasi tanah merupakan faktor pertama yang sangat mempengaruhi bahaya banjir. Karena karakteristik banjir di DAS Kali Kemuning ini merupakan banjir genangan. Untuk memperoleh informasi infiltrasi tanah ini tidak dapat diinterpretasi secara langsung dari citra

LANDSAT. Melainkan diintegrasikan antara kemiringan lereng dengan kerapatan aliran. Baik buruknya kemampuan tanah untuk meneruskan masuknya air ke dalam tanah, tergantung pada sifat tanah itu sendiri.

Dari peta tentatif infiltrasi tanah dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan dalam menyajikan informasi infiltrasi sebelum dan sesudah terjun langsung ke lapangan. Hal ini mungkin disebabkan oleh peneliti yang kurang memperhatikan atau terdapat kesalahan dalam menginterpretasikan dari citra.

Telah disebutkan di atas bahwa Dibyosaputro (1984) menyatakan bahwa penyebab banjir dan lamanya genangan bukan hanya disebabkan oleh meluapnya air sungai, melainkan oleh kelebihan curah hujan dan fluktuasi muka air laut khususnya daerah aluvial pantai, unit-unit geomorfologi seperti daerah rawa, rawa belakang, dataran banjir, pertemuan sungai dengan dataran aluvial merupakan tempat-tempat yang rentan banjir.

Dengan ini ada beberapa parameter yang dipertimbangkan dalam mempengaruhi suatu wilayah yang mengalami kerentanan banjir yaitu bentuk lahan, kemiringan lereng, infiltrasi tanah, penggunaan lahan dan intensitas hujan. Semua parameter yang mempengaruhi kerentanan banjir akan diolah dengan

bantuan Sistem Informasi Geografis. Pengolahan ini bukan hanya membuat peta tentatif semua parameter tetapi juga secara teknis membantu menggunakan metode overlay yang selanjutnya di skoring yang nantinya hasil akhir akan membuat peta kerentanan hujan. Pada setiap parameter, masing-masing selain diberi skor, juga akan diberikan faktor penimbang yang nanti pada saat pengolahannya akan dikalikan dengan skornya sesuai dengan tingkat pengaruh terhadap banjir di suatu daerah.

## **KESIMPULAN**

1. Citra Landsat 2003 mampu memberikan informasi parameter-parameter yang dibutuhkan untuk mengetahui zona kerentanan banjir. Baik ditinjau dari sisi ketelitian interpretasi dan pemetaan dalam parameternya.
2. DAS Kemuning mempunyai 5 klas kerentanan banjir, yaitu mulai dari sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Danoedoro, Projo. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: CV

ANDI OFFSET

- Gunawan, Totok. 1991. *Penerapan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Menduga Debit Puncak Menggunakan Karakteristik Lingkungan Fisik DAS*. Disertasi S3. Bogor: Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Yogyakarta: Jogja Mediautama.
- Kelompok Erosi, KKL 3. 2011. *Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Dan Sig untuk Estimasi Tingkat Kerentanan Erosi Das Blambangan Kabupaten Banyuwangi Berdasarkan Metode USLE*. Fakultas Geografi UGM.
- LIPI. 2007. *Sumber Daya Air dan Lingkungan: Potensi, Degradasi, dan Masa Depan*. Jakarta: LIPI Press.
- Satriagasa, Chrisna. 2011. *Pemetaan Kelas Kemampuan Lahan DAS Krasak dengan Metode Skoring dan Skoring*. Yogyakarta:Fakultas Geografi UGM.
- Prahasta, Eddy. 2002. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Gunawan, Totok. 2001. "Kontribusi Foto Udara Dalam Identifikasi Karakteristik Hidrologi di Daerah Parangtritis dan Sekitarnya Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta".Majalah Geografi Indonesia.
- Somatri, Lili. 2008. *Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh Untuk Mengidentifikasi Kerentanan dan Resiko Banjir*. Jurnal Gea, Jurusan Pendidikan Geografi.
- Lo, C.P. 1996. *Pengindraan Jauh Terapan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Sutanto, 1986. *Penginderaan Jarak Jauh Jilid I*. Yogyakarta:Gadjah Mada University Press.
- Sutanto, 1999. *Penginderaan Jarak Jauh Jilid II (3ed)*.Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- <http://bujurplanologi.blogspot.com/2014/01/analisis-tingkat-kerawanan-banjir.html>