

## ANALISA KAWASAN RAWAN BANJIR DI KABUPATEN KAMPAR MENGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Nurdin<sup>1)</sup> dan Fakhri<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau

Email: Nurdin.gis@gmail.com

### Abstract

Kampar District is traversed by two large rivers and several small rivers, including Kampar River which is  $\pm 413.5$  km long with an average depth of 7.7 m, and an average width of 143 m. Referring to Central Statistics Agency Kampar Regency (2015), Kampar residents numbered 703,005 people with a growth of 2.57% that exceeded the national population growth in 2010 of 1.49%. The Kampar Kanan River has a much larger flood impact than Kampar Kiri River because the majority of the population lives along the banks of the Kampar Kanan River. Areas that are always targeted need to be mapped in the form of flood vulnerability maps within Kampar regency. To map areas susceptible to flooding in Kampar District can be done using remote sensing data based on Geographic Information System (GIS). Analysis of the overlay map results as an indicator of flooding in 4 flood vulnerability classes in Kampar regency. Overlaid maps consist of Rainfall Map, Slope Map, Land Use Map and Geological Map, which resulted in the widest area in Kampar District in the prone category of 459,977.89 ha or 42.86% of the district area. The second sequence is in the non-vulnerable category 236,082.39 ha or 22.00%. While the order of the 3rd area is in very vulnerable category that is 219,279.54 ha or 20.43%, and the smallest area is in the safe category of 157,835.01 ha or 14.71% of Kampar Regency area.

**Keywords:** Geographic Information System, Watersheds, Data raster/vector, Overlay, flood-prone areas.

### PENDAHULUAN

Kabupaten Kampar memiliki batas-batas: Utara – Kota Pekanbaru, Kabupaten Siak; Selatan – Kabupaten Singingi; Barat – Kabupaten Hulu, Provinsi Sumatera Barat; Timur – Kabupaten Pelalawan dan Siak. Kabupaten Kampar terdiri dari 21 Kecamatan didiami oleh 793.005 jiwa dengan kepadatan 71 jiwa/km<sup>2</sup> atau rata-rata jumlah penduduk 4 jiwa per rumah tangga. Kepadatan penduduk di 21 Kecamatan cukup beragam dengan kepadatan tertinggi terletak di Kecamatan Kampar sebesar 371 jiwa/km<sup>2</sup> dan yang terendah di Kecamatan Kampar Kiri Hulu sebesar 12 jiwa/km<sup>2</sup> (BPS. Kabupaten Kampar, 2015). Sebagian besar Kabupaten Kampar berada dalam DAS Kampar dan sebagian

kecil termasuk ke dalam DAS Siak. Sungai-sungai besar yang terdapat di Kabupaten Kampar ini sebagian masih berfungsi sebagai sarana perhubungan, sumber air bersih, budi daya ikan, maupun sebagai sumber energi listrik (PLTA Koto Panjang) (Profil Kabupaten Kampar, 2017). Ada beberapa kejadian banjir dalam tiga tahun terakhir seperti kutipan dalam Media Center (2014). Begitu juga dengan artikel yang ditulis oleh Rahmat (2016), hingga Kamis (11/2/2016) bencana banjir masih menggenangi beberapa kecamatan dengan 26.614 kepala keluarga yang terdampak. Menurut Haryani (2008) secara geomorfologis daerah rawan banjir terdapat pada bentuk lahan marine, aluvial, dan uvio marine (uvio marine merupakan gabungan bentuk lahan marine dan bentuk lahan alluvial). Penelitian oleh Sukiyah



(2004) mendapatkan kawasan rentan banjir yang ditinjau dari beberapa aspek penyebab banjir.

Untuk melakukan pemetaan wilayah yang rentan terkena banjir di wilayah Kabupaten Kampar dapat dilakukan dengan bantuan data penginderaan jauh yang berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Abidin (2002) mengatakan, untuk pengukuran dan pemetaan dipermukaan bumi dapat dilakukan dengan pengukuran GPS, Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*) dan pemanfaatan teknologi SIG. Menurut Sukojo (2005), perkembangan software SIG saat ini, telah mampu menggabungkan data image/raster dan vektor ditambah database untuk eksplorasi informasi berbasis koordinat bumi.

SIG dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem untuk pemetaan potensi bencana seperti misalnya banjir, sehingga dapat mengetahui dimana daerah-daerah yang rawan bencana banjir di daerah tersebut. Menurut Prahasta (2009) SIG adalah salah satu sistem yang kompleks dan pada umumnya juga (selain stand-alone) terintegrasi dengan perangkat lunak sistem komputer lainnya di tingkat fungsional dan jaringan (network). Begitu juga dengan Ekadinata et al. (2008) SIG juga merupakan sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa. Sedangkan Elly (2009) SIG menarik minat sebagian besar orang untuk mengimplementasikan teknologi ini di berbagai bidang. Charter (2004) mengatakan, SIG lebih mengarah pada teknologi informasi yang digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, analisa dan pemanfaatan data-data spasial (geographic) dan data-data non spasial, dengan komponen yang terdiri dari komputer (*software dan hardware*). Nurdin (2015) telah membuktikan penggunaan perangkat

SIG dapat melaksanakan pemetaan kawasan rentan banjir di Kota Pekanbaru.

Bagaimanakah cara memetakan wilayah yang rentan terkena banjir di Kabupaten Kampar yang tercakup dalam DAS Kampar dan sebagian kecil di DAS Siak yang berada selalu menjadi langganan banjir terutama pada musim hujan dengan bantuan perangkat pengolah data GIS berdasarkan hasil identifikasi data penginderaan jauh, jenis tanah, kelerengan dengan metode *overly*. Untuk itu diperlukan identifikasi daerah yang rentan terkena banjir di Kabupaten Kampar sehingga, akan menghasilkan peta kerawanan banjir di Kabupaten Kampar terutama wilayah yang ada di dalam DAS Kampar. Urgensi dari penelitian ini adalah untuk mendapat peta kerawanan banjir yang dapat dimanfaatkan dalam mengambil kebijakan terutama dalam penanggulangan dan mencari solusi bencana banjir di Kabupaten Kampar dan daerah berpotensi banjir di dalam Kota Pekanbaru.

## 2. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah Kabupaten Kampar yang sebagian besar berada dalam DAS Kampar, DAS Siak dan sebagian kecil dalam DAS Rokan.

Perangkat pengolah data pada penelitian ini menggunakan perangkat keras terdiri Laptop, sedangkan perangkat lunak terdiri perangkat SIG yang bekerja pada sisten operasi Windows.

Pengumpulan data dilakukan untuk identifikasi permasalahan banjir yang terjadi di Kabupaten Kampar berupa sejarah kejadian banjir yang ada di semua wilayah, penggunaan lahan, kondisi tofografi dan lain-lain berupa data sekunder didapatkan dari instansi terkait yang diperlukan untuk mendukung analisa daerah rawan banjir di Kabupaten Kampar meliputi: Peta digital Provinsi Riau dari BPS tahun 2010, Peta kelas kemiringan lahan Provinsi Riau dari

BPDAS Indragiri Rokan, Data Curah Hujan hasil pengukuran curah hujan di 4 stasiun hujan dari BWS Sumatera III, Peta penggunaan lahan Provinsi Riau tahun 2011 dari BPDAS Indragiri Rokan sebagai acuan pembuatan Peta Penggunaan lahan tahun 2014, Citra Satelit Landsat tahun 2014 untuk keperluan peta penggunaan lahan di Kabupaten Kampar tahun 2014, dan Peta Geologi Sumatera yang diperoleh dari BPDAS Indragiri Rokan. Pengumpulan data primer melalui survey langsung ke lapangan untuk : Mendapatkan informasi penutup lahan dan lokasi kejadian banjir, dan kunjungan ke masyarakat serta melakukan wawancara.

Analisa nilai kerawanan banjir di Kabupaten Kampar dilakukan adalah terhadap 4 parameter yang diambil sebagai indikator kerawanan banjir yaitu : penggunaan lahan/penutup lahan, curah hujan, kemiringan lereng, dan formasi geologi batuan. Nilai kerawanan banjir ditentukan dari total penjumlahan skor seluruh parameter yang dipakai dalam analisis (yang berpengaruh terhadap banjir). Daerah yang sangat rawan terhadap banjir mempunyai total skor yang tinggi, sebaliknya daerah yang tidak rawan terhadap banjir akan mempunyai total skor yang rendah dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$

= Nilai kerawanan

= Bobot untuk parameter ke-i

Lebar interval

= Skor kelas pada parameter ke-i

Menurut Kingma (1991) dalam Hamdan, et al. (2014) untuk menentukan tingkat kerawanan dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber;
2. Dilarang menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun untuk tujuan komersial atau keuntungan pribadi;
3. Dilarang menyebarkan atau menyalin, mengutip, atau menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun untuk tujuan komersial atau keuntungan pribadi;
4. Dilarang menyebarkan atau menyalin, mengutip, atau menggunakan sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun untuk tujuan komersial atau keuntungan pribadi;

R = Selisih skor maksimum dan skor minimum

n = Jumlah kelas kerawanan banjir

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Curah Hujan

Berdasarkan 4 stasiun pengukur hujan di Kabupaten Kampar, didapat data curah hujan tahunan rata-rata dari 1 Januari 2010 – 31 Desember 2014. Dengan menggunakan metode Poligon Thiessen didapat curah hujan terendah 2.271,84 mm pada stasiun curah hujan Pasar Kampar, sedangkan curah hujan tahunan tertinggi adalah 2.836,65 mm terdapat pada stasiun hujan Petapahan. Pembagian kelas curah hujan oleh Asdak (2010) terdapat 5 kelas, curah hujan. Kelas curah hujan dan pemberian skor disajikan dalam Tabel 1. Nilai skor diberikan berdasarkan pengaruh curah hujan terhadap kemungkinan terjadinya banjir, skor tertinggi 100 diberikan pada curah hujan diatas 2.500 mm, sedangkan skor terendah 20 diberikan pada curah hujan terendah yakni dibawah 1.000 mm.

Tabel 1. Kelas dan nilai skor curah hujan tahunan terhadap rawan banjir di Kabupaten Kampar

No	Curah Hujan (mm)	Nilai skor
1	< 1.000 (sangat rendah)	20
2	1001 - 1500 (rendah)	40
3	1501 - 2000 (sedang)	60
4	2001 - 2500 (tinggi)	80
5	> 2500 (sangat tinggi)	100

#### Kemiringan Lahan

Peta kelas lereng tanah di Kabupaten Kampar dari berasal dari Peta Kelas lereng DAS dalam Provinsi Riau dari BPDAS Indragiri Rokan hanya terdapat 4 kelas lereng sejalan Asdak (2010) yang membagi kelas kemiringan tanah dalam 4 kelas. Kemiringan tertinggi diatas 40% mempunyai luasan 283.708,00 ha (26,50%), sedangkan kemiringan





terendah dibawah 8% dengan luasan 434.653,00 ha (40,60%). Kemiringan tanah terendah dibawah 8% merupakan indikator kawasan paling rawan terhadap bencana banjir dikarenakan sifat air mengalir tempat yang lebih rendah. Pemberian skor dengan modifikasi, terhadap 4 kelas lereng dengan nilai skor terendah 20 pada kelas lereng > 40%, sedangkan skor tertinggi 100 diberikan pada kelas lereng terendah < 8%, seperti disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Kelas kemiringan berserta nilai skor rawan banjir di Kabupaten Kampar

Kelas Lereng	Nilai Skor
1 < 8% (datar)	100,00
2 8% - 15% (Landai)	80,00
3 16% - 25% (Agak curam)	60,00
4 > 25% (Sangat curam)	20,00
5 Tubuh air	100,00

### Penutupan Lahan

Penggunaan lahan tahun 2014 yang diinterpretasi berdasarkan pola penggunaan lahan tahun 2011 tersebut berjumlah 16 kelas yang terdiri dari; Hutan lahan kering primer, Hutan lahan kering sekunder, Hutan rawa sekunder, Hutan tanaman, Kebun campuran, Perkebunan, Pemukiman, Pertambangan/Tambang, Pertanian lahan kering bercampur sawah, Sawah, Semak/Belukar, Semak belukar rawa, Tambak, dan Tanah terbuka. Penutup lahan terluas terdapat pada perkebunan 311.511,25 ha atau 25,99%, sedangkan luasan terkecil terdapat pada tubuh air 74,63 ha (0,1%) dari luas Kabupaten Kampar.

Untuk melihat pengaruh dari jenis penggunaan lahan terhadap kerawanan banjir yang terjadi terhadap wilayah Kabupaten Kampar, jenis penggunaan lahan ini dikelompokkan dengan nilai skor dari 20 sampai dengan 100. Hutan lahan kering primer dan Hutan lahan kering sekunder adalah jenis

penggunaan lahan yang dianggap paling kecil memberikan pengaruh terhadap terjadinya banjir hingga diberikan skor paling kecil yakni 20. Sedangkan Tubuh air, Hutan rawa sekunder, Semak /belukar rawa, Tambak, dan Tanah terbuka adalah jenis penggunaan lahan yang diperkirakan dapat memberikan nilai skor yang paling tinggi yakni nilai 100 seperti Tabel 3.

Tabel 3. Kelas dan nilai skor penggunaan lahan kerawanan banjir di Kabupaten Kampar

No	Jenis penggunaan lahan	Skor
1	Tubuh air, Sawah, Tambak, Semak/Belukar rawa, Hutan rawa sekunder, Tanah terbuka	100
2	Pertanian lahan kering, Pertanian lahan kering bercampur semak, kebun campuran, Semak/Belukar,	80
3	Pemukiman, Pertambangan/Tambang	60
4	Perkebunan, Hutan tanaman	40
5	Hutan lahan kering primer, Hutan lahan kering sekunder	20

### Geologi

Dari formasi jenis batuan di Kabupaten Kampar ini terdapat 16 formasi jenis batuan yang tersusun oleh perbukitan curam hingga dataran rendah. Wilayah yang paling luas adalah jenis Aluvium tua seluas 278.279,40 ha atau 25,99% dari luas Kabupaten Kampar yang tersebar di Kecamatan Tapung, Tapung Hilir, Tapung Hulu, Kampar Kiri Hilir, Siak Hulu, Perhentian Raja, Kampar Kiri, Rumbio Jaya, Kampar Timur, Tambang, Kampar Utara, Kampar Kiri Tengah, dan Bangkinag Seberang. Jenis formasi geologi terkecil terdapat pada jenis Formasi Gunungapi Kota Alam seluas 97,20 ha atau 0,1% dari luas Kabupaten Kampar yang tersebar di Kecamatan kampar Kiri Hulu.

Indikator pengaruh geologi terhadap banjir dicirikan dengan pemberian warna tua hingga ke warna muda, dengan asumsi warna tua adalah formasi jenis batuan



yang sangat keras dan sangat sulit untuk ditembus air, sedangkan warna muda adalah formasi jenis batuan yang mudah ditembus oleh air, sejalan dengan Rahrjo, *et al.* (2011) dimana, wilayah yang sering mendapatkan banjir sering terjadi pada bentuk lahan fluvial, yaitu pada dataran aluvium dan dataran fluvial. Dari 16 formasi jenis batuan yang ada di Kabupaten Kampar, skor tertinggi dengan nilai 100 diberikan pada formasi jenis batuan Aluvium, Aluvium tua, Aluvium muda, Anggota Tanjung Pauh, Batuan Gunungapi Rhyo-andesite, sedangkan skor terendah 20 diberikan pada Granit ulak, Granit dan Granit Pulau Gading seperti disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Jenis formasi geologi dan nilai skor rawan banjir.

No	JENIS FORMASI	Skor
1	Aluvium, Aluvium Muda, Aluvium muda, Formasi Tanjung Pauh, Batuan Gunungapi Rhyo-andesite, Formasi Bahorok	100
2	Formasi Brani, Formasi Gunungapi Koto Alam, Formasi Kuantan, Formasi Minas, Formasi Palembang, Formasi Ombilin,	80
	Formasi Pematang, Formasi Petani, Formasi Sihapes	60
	Formasi Telisa, Formasi Tahir	40
	Granit, Granit Ulak, Granit Pulau Gading	20

### Analisis Kerawanan Banjir

Dalam menganalisa kerawanan banjir di Kabupaten Kampar adalah dengan tumpang susun (*Overlay*) antar peta curah hujan, peta kelas lereng, peta penggunaan lahan dan peta geologi dalam proses *geoprocessing intersect* yang terdapat dalam perangkat SIG. Peta hasil *overlay* yang diberikan skor dan pembobotan seperti yang dilakukan oleh Darmawan, *et al.* (2007) terhadap masing-masing jenis peta yang ada didalamnya, dimana pada peta curah hujan diberi bobot 0,3 peta kelas lereng 0,2 dan peta penggunaan

lahan diberi bobot 0,3 dan peta geologi 0,2. Pertimbangan pemberian bobot ini berdasarkan besarnya pengaruh masing-masing parameter terhadap kerawanan banjir dan juga berdasarkan jurnal-jurnal terdahulu yang relevan terhadap kajian ini seperti disajikan dalam Tabel 5.

### 5.REFERENSI

- [1] Castleman, Kenneth R., 2004, *Digital Image Processing*, Vol. 1, Ed.2, Prentice Hall, New Jersey.
- [2] Gonzales, R., P. 2004, *Digital Image Processing (Pemrosesan Citra Digital)*, Vol. 1, Ed.2, diterjemahkan oleh Handayani, S., Andri Offset, Yogyakarta.
- [3] Wyatt, J. C, dan Spiegelhalter, D., 1991, *Field Trials of Medical Decision-Aids: Potential Problems and Solutions*, Clayton, P. (ed.): *Proc. 15th Symposium on Computer Applications in Medical Care*, Vol 1, Ed. 2, McGraw Hill Inc, New York.
- [4] Yusoff, M, Rahman, S.,A., Mutalib, S., and Mohammed, A. , 2006, Diagnosing Application Development for Skin Disease Using Backpropagation Neural Network Technique, *Journal of Information Technology*, vol 18, hal 152-159.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

