

# ANALISIS KAWASAN RAWAN BANJIR SUNGAI ROKAN DALAM KABUPATEN ROKAN HULU DAN KABUPATEN ROKAN HILIR

Nurdin, Fakhri, Sri Djuniati  
Fakultas Teknik Universitas Riau

nurdin.gis@gmail.com

## Abstract

Rokan Hulu and Rokan Hilir Regencies are included in the Rokan and Kubu Watersheds. In the Rokan Hulu district there are several rivers, two of which are fairly large rivers, the Rokan Kanan River and the Rokan Kiri River. Rokan Hilir Regency is also passed by the Rokan Kanan River, which is a place of union with the Rokan Kiri River. Next to these large rivers there are many tributaries that all flow into the big river. At the edge and along the river, including tributaries, is often a flood subscription during the rainy season. The purpose of this study was to identify flood-prone areas, in Rokan Hulu and Rokan Hilir Regencies so as to produce maps of flood-prone areas in Rokan Hulu and Rokan Hilir Regencies. To map flood-prone areas in Rokan Hulu and Rokan Hilir regencies, it can be done with the help of remote sensing data based on Geographic Information Systems (GIS). From the analysis based on overlay maps of soil types, slope classes, land cover and rainfall with the scores and weightings given for each parameter that influence each other to identify the level of flood vulnerability in the study area, in the safe category 14,709.48 ha or 0.9%, Non-hazardous category 921,554.03 ha or 56.33%, the dangerous category 496,025.36 ha or 30.32% and the category is very vulnerable for flood disaster 203,790.36 ha or 12.46% respectively from the study area.

Keywords: Overlay, map, area, prone, flood

## PENDAHULUAN

Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Rokan dan DAS Kubu. Di kabupaten Rokan Hulu terdapat beberapa sungai, diantaranya adalah sungai yang cukup besar yaitu Sungai Rokan Kanan dan Sungai Rokan Kiri. Kabupaten Rokan Hilir dilewati Sungai Rokan Kanan dan merupakan pertemuan dengan Sungai Rokan kiri. Pada bantaran sungai maupun anak-anak sungai inilah sering menjadi langganan banjir pada waktu musim penghujan.

Untuk melakukan pemetaan wilayah yang rentan terkena banjir di wilayah Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir dapat dilakukan dengan bantuan data penginderaan jauh yang berbasis *Geographic Information System* (GIS). Abidin (2002) mengatakan, untuk pengukuran dan pemetaan dipermukaan bumi dapat dilakukan dengan pengukuran GPS, Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*) dan pemanfaatan teknologi GIS. Menurut Sukojo(2005), perkembangan software GIS saat ini, telah mampu menggabungkan data image/raster dan vektor ditambah database untuk eksplorasi informasi berbasis koordinat bumi. Demikian juga data yang bersifat image (*raster*) dapat diperoleh dari berbagai sumber dengan cara yang mudah. GIS 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.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

Analisa keruangan yang berhubungan dengan data vektor maupun raster melalui proses klasifikasi/rektifikasi serta overlay antar peta dalam bentuk luasan (poligon) maupun analisis sedangkan analisa atribut merupakan proses pemberian nilai harkat, bobot dan skor pada tiap kelas masing-masing parameter yang besarnya disesuaikan dengan pengaruh terjadinya banjir. Hasil yang didapat dari analisa secara keruangan dan atribut berupa peta



Kawasan banjir dalam Kota Pekanbaru, yang terdiri dari tingkat kerawanan sangat rentan banjir, tidak rawan banjir kurang rawan banjir dan tidak rawan banjir (Nuridin, 2015). Begitu juga dengan analisa yang dilakukan terhadap hasil overlay peta sebagai indikator terjadinya banjir dalam 4 kelas kerawanan banjir di Kabupaten Kampar, yang terdiri dari Peta Curah hujan, Peta kelas lereng, Peta penggunaan lahan dan Peta Geologi menghasilkan kawasan dalam kategori rawan banjir, kategori tidak rawan banjir, kategori sangat rawan banjir dan kategori aman terhadap banjir di Kabupaten Kampar (Nuridin dan Akhmar, 2017). Sedangkan Irsan (2011) mengatakan kajian kondisi kekritisian daerah tersebut, potensi yang dimiliki berbagai unit lahan sebagai pemasok air banjir dan persebaran daerah rawan banjir dilakukan secara deskriptif kuantitatif, melalui analisisumpang susun (*overly*) peta dengan memanfaatkan teknologi GIS dan kalibrasi melalui *surveys* lapangan. Hasil penelitian terhadap lima aspek fisik dasar yang dianggap berperan dalam penetapan kawasan berpotensi banjir. Menurut Sukiyah (2004), berdasarkan curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, orde sungai dan litologi menunjukkan bahwa sebagian kawasan di Kabupaten Bandung bagian selatan memang rawan bencana banjir. Dari perhitungan skor total hasil analisis, daerah tersebut dapat diklasifikasikan menjadi empat kawasan, yaitu kawasan rawan banjir, kawasan berpotensi banjir, kawasan yang agak aman dari banjir, dan kawasan aman dari banjir.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir yang sebagian besar berada dalam DAS Rokan dan DAS Kubu. Perangkat pengolah data dan fasilitas publikasi pada penelitian ini menggunakan perangkat keras terdiri Laptop Asus Intel Core i3 printer dan scanner. Perangkat lunak terdiri Global Mapper 12, ArcGIS 10.3 dan Microsoft Office 2010 yang bekerja pada *operating system* (OS) Windows 8.1.

Pengolahan dan analisa nilai kerawanan banjir di Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir dilakukan adalah terhadap 4 parameter yang diambil sebagai indikator kerawanan banjir yaitu : Kemiringan lereng, penggunaan lahan/penutup lahan, jenis tanah, dan curah hujan. Nilai kerawanan banjir ditentukan dari total penjumlahan skor masing-masing parameter yang dipakai dalam analisis yakni, skor kemiringan lereng, penggunaan lahan/penutup lahan, jenis tanah, dan curah hujan sesuai dengan data pada wilayah penelitian ini. Nilai kerawanan banjir ditentukan dari total dikalikan dengan bobot tiap parameter penyebab banjir. Sehingga secara empiris nilai kerawanan didapat dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Dimana,

K = Nilai kerawanan

$W_i$  = Bobot untuk parameter ke-i

$X_i$  = Skor kelas pada parameter ke-i

Menurut Kingma (1991) dalam Handani, *et al.* (2014) untuk menentukan kerawanan dilakukan dengan membagi sama banyak nilai-nilai kerawanan jumlah interval kelas dengan rumus :

$$I = \frac{R}{n}$$

Dimana,

I = Lebar interval

R = Selisih skor maksimum dan skor minimum

n = Jumlah kelas kerawanan banjir



Daerah yang sangat rawan terhadap banjir mempunyai nilai total skor yang tinggi yang didapat dari jumlah perkalian skor dengan bobot masing-masing parameter, sebaliknya daerah yang tidak rawan terhadap banjir akan mempunyai nilai total skor yang rendah. Hasil dari jumlah perkalian skor dengan bobot masing-masing parameter ini secara spasial dapat menunjukkan daerah atau wilayah yang rentan terkena banjir di Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir berdasarkan pemberian warna yang berbeda, dasar masing-masing tingkatan kerentanan secara numrik disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Curah Hujan

Dari hasil pencatatan curah hujan berdasarkan stasiun hujan yang berpengaruh dalam wilayah penelitian dikelompokkan dalam 5 kelompok dimana, untuk curah hujan yang  $\leq 1.500$  mm/th dikategorikan sangat rendah, dan curah hujan  $\geq 3.000$  mm/th dikategorikan sangat tinggi. Nilai skor sesuai dengan pembagian kategori curah hujan yang ada. Kategori curah hujan yang sangat rendah  $\leq 1.500$  mm/th diberikan nilai skor terendah yakni 20, sedangkan kategori curah hujan yang sangat tinggi  $\geq 3.000$  mm/th diberikan nilai skor tertinggi yakni 100 (Asdak, 2010) seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian kategori dan penetapan skor curah hujan

No.	Curah Hujan (mm/tahun)	Kategori nilai	Skor
1	$\geq 3000$	Sangat Tinggi	100
2	$2500 - < 3000$	Tinggi	80
3	$2000 - < 2500$	Sedang	60
4	$1500 - < 2000$	Rendah	40
5	$\leq 1500$	Sangat rendah	20

### Penutupan Lahan

Kelas penutupan lahan yang ada dalam wilayah penelitian terdiri 19 dan didominasi oleh tiga kelas penutup lahan. Pertama lahan Perkebunan seluas 568.026,23 ha atau 34,72% dari luas wilayah penelitian yang tersebar seluas 268.735,91 ha atau 16,43% di Kabupaten Rokan Hilir dan 299.290,32 ha atau 18,29% di Kabupaten Rokan Hulu. Kedua lahan diikuti oleh Pertanian lahan kering campur dengan 385.063,57 ha atau 23,54% dari luas wilayah penelitian yang tersebar dalam Kabupaten Rokan Hilir seluas 161.895,98 ha atau 9,90% dan di Kabupaten Rokan Hulu seluas 223.167,59 ha atau 13,64%. Urutan ketiga ditempati oleh Semak, alang-alang 278.532,94 ha atau 17,02% dari luas wilayah penelitian, luasan tersebut tersebar di Kabupaten Rokan Hilir seluas 226.735,49 ha atau 13,86% dan di Kabupaten Rokan Hulu 51.797,45 ha atau 3,17%. Sedangkan 16 kelas penutup lahan lainnya mempunyai persentase luasan kurang dari 10% dari luas wilayah penelitian.

Jika dijumlahkan dari tiga kelas penutup lahan yang mendominasi luasnya seluas 1.231.622,75 ha atau 75,28% dari luas wilayah penelitian sehingga wilayah rentan terhadap banjir juga akan didominasi tiga kelas penutup lahan ini dalam tingkat kerawanan sesuai dengan besarnya pengaruh yang diberikan oleh parameter penyebab terjadinya banjir. Untuk kelas penutup lahan nilai skor terendah dengan nilai 20 diberikan pada Hutan Bakau Primer, Hutan Dataran Tinggi, Hutan Tanaman Industri, dan Tanah Perbukit. Nilai skor tertinggi adalah 100 diberikan pada Pemukiman, Danau, Rawa, dan Lahan Gambut. Skor penutup lahan secara terperinci dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai skor penutup lahan

Tipe penggunaan lahan	Skor
1. Danau, Rawa, Tambak, Sawah, Hutan Bakau Primer,	100





Hutan	
Rawa Primer, Tanah Terbuka	
2 Pemukiman, Pertambangan, Semak, Alang-alang,	80
Hutan Dataran Rendah	
3 Pertanian Lahan Kering Campur, Pertanian Lahan Kering	60
4 Bandara/Pelabuhan, Transmigrasi, Perkebunan	40
Lahan Kering Tidak Produktif	
5 Hutan Dataran Tinggi, Hutan Tanaman Industri	20

### Kelerengkan Lahan

Kelas lereng terdiri dari 5 kelas yakni, kelas < 8% (datar), 8% - 15% (landai), 15% - 25% (agak curam), 25% - 40% (curam), dan > 40% (sangat curam) (Perdirjen BPDASPS No. P. 4/V-SET/2013). Wilayah penelitian didominasi oleh dua kelas lereng yakni kelas lereng < 8% seluas 1.013.203,60 ha atau 61,93% dari luas wilayah penelitian yang tersebar seluas 688.037,09 ha atau 42,05% di Kabupaten Rokan Hilir dan 325.166,51 ha atau 19,87% di Kabupaten Rokan Hulu. Kelas lereng 8% - 15% seluas 396.598,71 ha atau 24,24% dari luas wilayah penelitian yang tersebar seluas 210.534,49 ha atau 12,87% di Kabupaten Rokan Hilir dan 186.064,22 ha atau 11,37% di Kabupaten Rokan Hulu. Kelas lereng < 8% merupakan areal yang datar dan 8% - 15% adalah areal yang landai.

Pemberian skor yang menjadi persyaratan dalam analisa tingkat kerentanan wilayah rawan banjir dengan tumpang susun (overlay) antar peta. Nilai skor terendah adalah 20 diberikan untuk kelas lereng > 40% , dengan pertimbangan wilayah yang mempunyai kecuraman tinggi menyebabkan air cepat mengalir, sehingga kecil kemungkinan terjadinya banjir pada wilayah ini. Nilai skor tertinggi 100 diberikan pada kelas lereng < 8% dengan pertimbangan di wilayah ini air mengalir sangat lambat dan akan tertahan dalam bentuk banjir nilai skor masing-masing kelas lereng disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai skor untuk kelas lereng

No	Kelerengkan	Kategori nilai	Skor
	0% - 8%	Datar	100
	8% - 15 %	Landai	80
	15% - 25%	Agak Curam	60
	25% - 40%	Curam	40
	> 40	Sangat Curam	20

### Jenis Tanah

Dalam wilayah penelitian ini terdapat 12 jenis tanah yang terdiri dari; aluvial, coklat, latosol coklat kemerahan, latosol merah kekuningan, litosol, mediteran kuning, organosol, podsol, podsolik, podsolid coklat kelabu, podsolik merah, dan podsolik merah kuning. Luasan tertinggi terdapat pada jenis tanah organosol 493.061,26 ha atau 30,14% yang tersebar seluas 441.534,82 ha atau 26,99% di Kabupaten Rokan Hilir, dan 51.526,44 ha atau 3,15% di Kabupaten Rokan Hulu, serta jenis tanah podsolik merah dengan luas 382.383,43 ha atau 23,37% yang tersebar di Kabupaten Rokan Hilir seluas 195.605,22 ha atau 11,96% dan di Kabupaten Rokan Hulu 186.778,21 ha atau 11,22%. Sedangkan urutan jenis tanah dengan luas terkecil adalah Latosol Coklat 2.006,27 ha atau 0,12% yang tersebar di Kabupaten Rokan Hulu.

Skor terendah dengan nilai 20 diberikan pada jenis tanah Regosol, Litosol, Organosol, Renzina karena jenis tanah ini sangat peka terhadap air, sedangkan skor



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.

### Analisa Kerawanan Banjir

Metode overlay dengan scoring antara parameter-parameter yang ada, dilakukan proses scoring dengan pemberian bobot dan nilai yang sesuai dengan menggunakan perangkat SIG (Darmawan, et al. 2017). Analisa tingkat kerawanan terjadinya banjir dalam wilayah penelitian yakni, di Kabupaten Rokan Hilir dan Rokan Hulu dengan melakukan *Overlay* antar peta jenis tanah, peta kelas lereng, peta penggunaan lahan, dan peta curah hujan pada perangkat SIG dengan *tool geoprocessing intersect*. Peta jenis tanah dengan bobot 30%, peta kelas lereng diberi bobot 30%, peta penggunaan lahan diberi bobot 20% dan peta curah hujan diberi bobot 20% seperti terlihat dalam Tabel 5

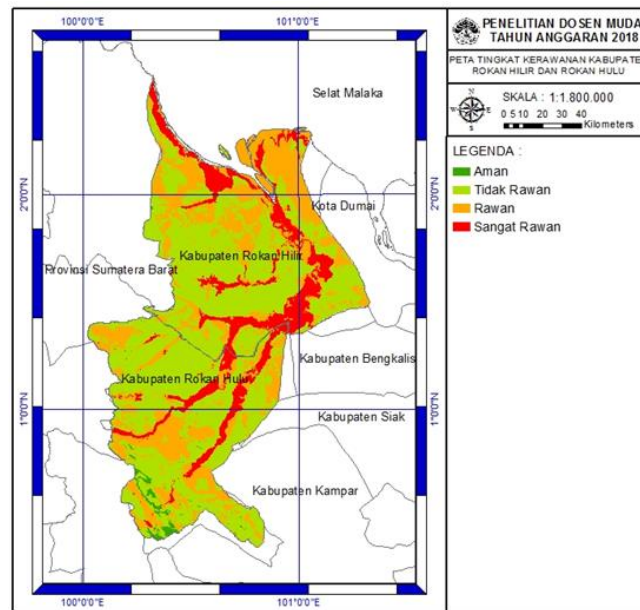
Tabel 5. Bobot parameter jenis tanah, kelas lereng, penggunaan lahan, dan curah hujan

No	Parameter kerawanan banjir	( % )
1	Jenis Tanah	30
2	Kelas Lereng	30
	Penggunaan Lahan	20
	Curah Hujan	20
	Jumlah	100

Tabel 4. Nilai skor jenis tanah

No	Jenis tanah	Kategori nilai	Skor
1	Aluvial	Tidak peka	100
2	Latosol Coklat, Latosol Coklat Kemerahan, Latosol Merah Kekuningan	Agak peka	80
3	Mediteran Merah Kuning	Kurang peka	60
4	Podsol, Podsolik, Podsolok Coklat Kelabu, Podsolik Merah, Podsolik Merah Kuning	Peka	40
5	Organosol, Litosol	Sangat peka	20





Gambar 1. Peta kawasan rawan banjir disepanjang Sungai Rokan dalam Kabupaten Rokan Hulu dan Rokan Hilir

Hasil penjumlahan perkalian antara masing-masing bobot dengan masing-masing skor tiap parameter tersebut apabila dijumlahkan akan memberikan pengaruh dalam bentuk tingkat kerawanan banjir berdasarkan interval tingkat kerawanan bajir ditampilkan dengan perbedaan warna dalam sebuah peta, hal ini sejalan pula dengan Kingma (1991) dalam Amadani, *et al.* (2014) dan Nurdin dan Fakhri (2017). Tingkat kerawanan banjir King dalam interval seperti disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kategori tingkat dan nilai kerawanan banjir dalam wilayah penelitian

Kategori tingkat Kerawanan	Interval Nilai Kerawanan
Aman	26- 43
Tidak Rawan	44 - 61
Rawan	62 - 79
Sangat Rawan	80 - 96

Nilai numerik tingkat kerawanan dari masing-masing luasan spasial dalam Gambar 1 adalah berupa nilai tingkat kerawanan banjir ddalam wilayah penelitaian yaang disajikan dalam Tabel 7, tingkat kerawanan banjir Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir dikategorikan berdasarkan Tabel 6.

Tingkat Kerawanan banjir dalam Kabupaten Rokan Hilir pada kategori aman seluas 14.306,87 ha atau 0,02%, kategori tidak rawan 476.284,79 ha atau 29,11%, kategori rawan 140.805,55 ha atau 17,79% dan kategori sangat rawan 140.805,55 ha atau 8,61% dari luas wilayah Kabupaten Rokan Hilir. Sedangkan tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Rokan Hulu pada kategori aman seluas 14.306,87 ha atau 0,87%, kategori tidak rawan 445.269,24 ha atau 27,22%, kategori rawan 204.927,22 ha atau 12,53% dan kategori sangat rawan 62.984,81 ha atau 3,85% dari luas wilayah Kabupaten Rokan Hulu.

Kawasan dengan kategori sangat rawan terhadap kerawanan banjir di Kabupaten Rokan Hilir adalah seluas 140.805,55 ha atu 8,61% dari luas Kabuapten Rokan Hilir dan di Kabupaten Rokan Hulu seluas 62.984,81 ha atau 3,85% dari Kabupaten Rokan Hulu. Wilayah ini umumnya berada dalam wilayah datar kemiringan lereng < 8% dan 8% - 15%, umumnya berada sepanjang pinggiran sunagi, kawasan ini sangat rawan sekali jika diperuntukkan untuk lokasi pemukiman, penggunaan kawasan ini sebaiknya memakai pola





dan struktur bangunan yang sesuai dengan kondisi yang ada misalnya mendirikan bangunan rumah panggung dan pembangunan drainase yang layak untuk mengalirkan air dari tempat yang lebih tinggi ke sungai.

Tabel 7. Luas wilayah masing-masing tingkat keawanan banjir

Tingkat Kerawanan	Kab. Rokan Hilir		Kab. Rokan Hulu		Jumlah	
	(ha)	( % )	(ha)	( % )	(ha)	( % )
Aman	402,61	0,02	14.306,87	0,87	14.709,48	0,90
Tidak Rawan	476.284,79	29,11	445.269,24	27,22	921.554,03	56,33
Rawan	291.098,14	17,79	204.927,22	12,53	496.025,36	30,32
Sangat Rawan	140.805,55	8,61	62.984,81	3,85	203.790,36	12,46
Jumlah	908.591,09	55,53	727.488,14	44,47	1.636.079,23	100,00

## KESIMPULAN

*Overlay* peta jenis tanah, kelas lereng, penutup lahan dan curah hujan dengan skor dan pembobotan yang diberikan pada setiap paramater dapat diidentifikasi tingkat kerawanan banjir dalam wilayah penelitian :

Tingkat Kerawanan banjir dalam Kabupaten Rokan Hilir pada kategori aman seluas 402,61 ha atau 0,02%, kategori tidak rawan 476.284,79 ha atau 29,11%, kategori rawan 291.098,14 ha atau 17,79% dan kategori sangat rawan 140.805,55 ha atau 8,61% dari luas wilayah Kabupaten Rokan Hilir.

Sedangkan tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Rokan Hulu pada kategori aman seluas 14.306,87 ha atau 0,87%, kategori tidak rawan 445.269,24 ha atau 27,22%, kategori rawan 204.927,22 ha atau 12,53% dan kategori sangat rawan 62.984,81 ha atau 3,85% dari luas wilayah Kabupaten Rokan Hulu.

Secara keseluruhan wilayah dalam kategori aman 14.709,48 ha atau 0,9%, kategori tidak rawan 921.554,03 ha atau 56,33%, kategori rawan 496.025,36 ha atau 30,32% dan kategori sangat rawan bencana banjir 203.790,36 ha atau 12,46% masing-masing dari luas wilayah penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, H.Z. (2002). *Survei Dengan Global Position System (GPS)*. PT Pradnya Pramita. Jakarta.
- Asyraf, C. 2010. *Hidrologi dan pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Darmawan K, Hani'ah, A. Suprayogi. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*. 6 (1) : 31 – 40.
- Endang, H., S. Permana, A. Susetyaningsih. 2014. Analisis daerah rawan banjir menggunakan aplikasi system informasi geografis (Studi kasus Pulau Bangka). *Jurnal STT-Garut Allright Reserved*. 12 (1) : 1 – 13.
- Gunadi. 2015. Pemetaan kawasan rentan banjir dalam Kota Pekanbaru menggunakan sistem informasi geografis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil (Annual Civil Engineering Seminar 2015)*. Pekanbaru.
- Gunadi dan Fakhri, 2017. Analisa Kawasan Rawan Banjir DI Kabupaten Kampar Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Prosiding Seminar Nasioanal Pelestarian Lingkungan 2017*. Pekanbaru.
- Harahap, E. 2004. *Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam Penetapan Kawasan Rawan Banjir di Kabupaten Bandung Bagian Selatan*. Bulletin of Scientific Contribution. 2 (1) : 26-37.





## 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.

Widokojo, B.M. 2005. *Penyiapan Sumber Manusia Untuk Menunjang Pembangunan Informasi Spasial di Institut Teknologi Sepuluh November (Its) Surabaya*, Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV. Surabaya.