JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 22(1), Februari 2022, 266-271
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v22i1.1990

Analisis Spasial Terhadap Tingkat Kerawanan Banjir DAS Kenali Kecil Menggunakan Metode SNI 8197:2015

Heri Muda Setiawan*, Heri Junedi, Mohd. Zuhdi
Program Studi Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Jambi
*Correspondence email: rabun_e@yahoo.co.id

Abstrak. Banjir merupakan bencana yang paling banyak didapati hampir di seluruh tempat termasuk Indonesia dan Kota Jambi khususnya. Daerah yang terdampak langsung terhadap ancaman banjir adalah pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS). Alih fungsi lahan menjadi salah satu penyebab banjir di DAS Kenali Kecil. Penelitian ini menggunakan standar SNI 8197:2015 tentang Metode Pemetaan Rawan Banjir Skala 1:50.000 dan 1:25.000. Pendekatan yang digunakan adalah analisis bentang lahan (*landscape analysis*) yang menekankan pada proses pembentukan sistem alami permukaan bumi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menghasilkan peta tingkat kerawanan banjir pada kawasan DAS Kenali Kecil. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data curah hujan dasarian, data kelerengan dan data tutupan lahan. Data kelerengan didapat dari pengolahan data DEMNas dan data tutupan lahan diperoleh dari *digitasi* manual data CSRT (Citra Satelit Resolusi Tinggi) *Google Earth*. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak ArcMap dengan teknik *scoring* dan *overlay*. Hasil penelitian menunjukkan pola DAS Kenali Kecil berpola dendritik dengan luas 15,68 km^2 dan berada pada 5 kelurahan yaitu: Bagan Pete, Kenali Besar, Penyengat Rendah, Mendalo Darat dan Pematang Gajah. Curah hujan dasarian DAS Kenali Kecil adalah 204,21 mm, kelerengan sebagian besar berada pada >4% dan tutupan lahan sebagian besar adalah pemukiman. Berdasarkan prosedur SNI 8197:2015 dan hasil proses *scoring* dan *overlay* dengan ArcMap, tingkat kerawanan banjir DAS Kenali Kecil berada pada tingkat rawan menengah seluas 8,25 km2 (52,6%) dan tinggi seluas 7,43 km2 (47,4%).

Kata kunci: Banjir; CSRT; DAS; DEMNas; SNI 8197:2015

Abstract. *Floods are the most common disasters in almost all places, including Indonesia and Jambi City in particular. Areas that are directly exposed to the threat of flooding are in the Watershed. Land conversion is one of the causes of flooding in the Kenali Kecil watershed. This study uses the standard SNI 8197:2015 regarding the Flood Hazard Mapping Method 1:50,000 and 1:25,000 scale. The approach used is landscape analysis, which emphasizes the process of forming natural systems on the earth's surface. This study aims to analyze and produce a map of the level of flood vulnerability in the Kenali Kecil watershed area. The data needed in this study are ten days of rainfall data, slope data and land cover data. Slope data was obtained from DEMNas data processing and land cover data was obtained from manual digitizing of Google Earth's High-Resolution Satellite Imagery data. Data processing uses ArcMap software with scoring and overlay techniques. The results showed that the Kenali Kecil watershed had a dendritic pattern with an area of 15.68 km2 and located in 5 villages, namely: Bagan Pete, Kenali Besar, Penyengat Rendah, Mendalo Darat and Pematang Gajah. The basic rainfall of the Kenali Kecil watershed is 204.21 mm, the slope is mostly >4% and the land cover is mostly residential. Based on the SNI 8197:2015 procedure and the results of the scoring and overlay process with ArcMap, the flood susceptibility level of the Kenali Kecil watershed is at a medium hazard level of 8.25 km2 (52.6%) and a height of 7.43 km2 (47.4%).*

Keywords**:** *Flood; DEMNas; High-Resolution; SNI 8197:2015; Watershed*

PENDAHULUAN

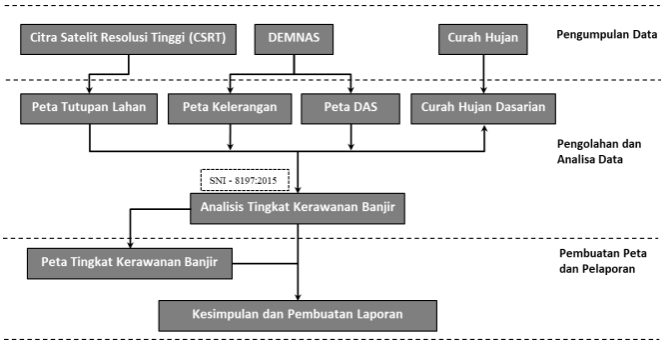
Banjir merupakan bencana yang dapat membawa kerusakan, kerugiaan dan bahkan dapat merenggut nyawa, tetapi sering kali didapati masih banyak masyarakat yang kurang peduli dengan kondisi tersebut, terlebih untuk masyarakat yang tinggal di dekat sungai dan tempat yang rawan terjadi bencana banjir. Pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi menuntut alih fungsi lahan menjadi lahan terbangun semakin luas terutama untuk areal pemukiman. Muda et al. (2021) menyebutkan bahwa terjadi ekstrimitas debit seperti banjir akibat perubahan penggunaan lahan. Daerah yang terdampak langsung terhadap ancaman banjir adalah pada wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS). Dilihat dari karakteristik wilayah DAS, maka dapat dilakukan pemetaan daerah rawan banjir dengan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang bertujuan untuk memberikan informasi lokasi-lokasi yang memiliki potensi terkena banjir. Perkembangan SIG sendiri mampu menyediakan informasi data geospasial seperti obyek di permukaan bumi secara cepat, sekaligus menyediakan sistem analisis keruangan yang akurat, sehingga dapat dilakukan upaya mitigasi yang bertujuan mencegah resiko yang berpotensi menjadi bencana atau mengurangi efek dari bencana ketika bencana itu terjadi. Oleh karena itu perlu adanya pembuatan peta rawan banjir sebagai upaya mitigasi untuk meminimalisir dampak banjir.

Dalam pembuatan peta ini memanfaatkan ilmu SIG. SIG merupakan pengolahan data geografis yang didasarkan pada kerja komputer. Dalam analisis tingkat kerawanan banjir digunakan beberapa parameter yang menggambarkan kondisi lahan. Gambaran mengenai kondisi lahan tersebut pada dasarnya memiliki distribusi

keruangan (spasial), atau dengan kata lain kondisi lahan antara satu tempat tidak sama dengan tempat yang lain. Media yang paling sesuai untuk menggambarkan distribusi spasial ini adalah peta. Dengan demikian parameter tumpang tindih harus direpresentasikan kedalam bentuk peta. Pedoman pembuatan peta rawan banjir dapat menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) 8197:2015 tentang Metode Pemetaan Rawan Banjir Skala 1:50.000 dan 1:25.000 merupakan salah satu pedoman bagi penyelenggara dalam melakukan pemetaan rawan banjir serta memahami informasi kebencanaan yang ada. Standar ini menetapkan metode untuk penyusunan peta rawan banjir. Pendekatan yang digunakan adalah analisis bentang lahan (*landscape analysis*) yang menekankan pada proses pembentukan sistem alami permukaan bumi.

Penelitian terkait analisis banjir, baik tingkat kerawanan, resiko, genangan, potensi penyebab, pemetaan dan pemodelan banjir menggunakan teknik SIG sudah banyak dilakukan. Agustin (2017) melakukan penelitian dengan judul "Analisis Banjir Dengan Menggunakan Citra Satelit Multilevel Di Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban" dengan tujuan membuat peta rawan bencana banjir untuk mitigasi bencana banjir dan melakukan analisis daerah rawan banjir di Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban. Penelitian tersebut memanfaatkan teknik SIG untuk melakukan analisis dan pembuatan peta dengan melakukan koreksi terhadap citra dan menggunakan metode tumpang susun (*overlay*). Tumpang susun dilakukan untuk menggabungkan beberapa parameter berupa data grafis untuk menghasilkan satuan pemetaan baru. Parameter yang dimaksud adalah curah hujan, DAS, data jenis tanah, data DEM (Digital Elevation Model) dan peta tutupan lahan. Peta tutupan lahan diolah dari citra Landsat 8 untuk skala 1:25.000 dan dari citra Quickbird untuk tutupan lahan dengan skala 1:5000. Penelitian ini memenggunakan data citra satelit resolusi tinggi (CSRT) dan DEMNas (DEM Nasional). CSRT cukup baik untuk analisa tutupan lahan. Penelitian Susetyo (2017) secara ketelitian horizontal, CSRT berada pada level ketelitian kelas 2 dan 3 untuk pemetaan skala 1:5.000. Oleh karena itu, secara resolusi, CSRT masih dapat digunakan untuk pemetaan hingga skala 1:5.000. Sedangkan DEMNas menurut Gumilang (2020), memiliki nilai kesalahan yang lebih kecil ketika digunakan untuk proses orthorektifikasi terhadap citra dibandingkan dengan citra yang diproses menggunakan data DEM ALOS-PALSAR dan data DEM SRTM. Hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa citra yang telah dilakukan proses orthorektifikasi dengan menggunakan data DEMNas memenuhi standar ketelitian peta dasar berdasarkan ketentuan Perka BIG No 6 Tahun 2018 dengan ketelitian horizontal kelas 2 pada skala 1:5.000. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis tingkat kerawanan banjir di DAS Sungai Kenali Kecil berdasarkan SNI 8197:2015. Hasil dari penelitian ini adalah peta tingkat kerawanan banjir DAS Kenali Kecil.

METODE



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kenali Kecil. Penelitian ini mulai dilaksanakan pada bulan Juli 2021 sampai dengan Desember 2021. Sumber data penelitian berasal dari data sekunder, yaitu Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) *Google Earth*, data DEM (DEMNas) dan data curah hujan 10 tahun kota Jambi. Tahapan penelitian dibagi menjadi tiga tahap, yaitu Pengumpulan Data, Pengolahan dan Analisis Data serta Pembuatan Peta dan Pelaporan. Pengolahan data spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan metode skoring dan tumpang susun (*scoring* dan *overlay*). Analisis tingkat kerawanan banjir menggunakan prosedur SNI 8197:2015 tentang Metode Pemetaan Rawan Banjir Skala 1:50.000 dan 1:25.000. Metode yang digunakan adalah Metode Pemetaan Rawan Banjir Kota. Metode ini menganalisis 3 (tiga) tingkat skoring parameter iklim dan parameter karakteristik lahan (tutupan lahan dan kelerengan). Pembobotan yang digunakan, yaitu 30% untuk iklim dan 70% untuk karakteristik lahan. Berikut tabel pembobotan dan skoring untuk perhitungan kelas rawan banjir kota.

Tabel 1. Perhitungan Kelas Rawan Banjir Kota untuk Curah Hujan (30%)

Curah Hujan (30%)	Skoring	Pembobot	Nilai (1)
≥ 200 mm	3	30	0,90
50-200 mm	2	30	0,90
≤ 50 mm	1	30	0,90

Sumber: SNI 8197:2015

Tabel 2. Perhitungan Kelas Rawan Banjir Kota untuk Karakteristik Lahan (70%)

Penutup Lahan (50%)	Skoring	Pembobot	Nilai (2)	Kelerengan (50%)	Skoring	Pembobot	Nilai (3)
Pemukiman	3	50	1,05	0%-2%	3	50	1,05
Semak/Pertanian	2	50	0,70	2%-4%	2	50	0,70
Hutan	1	50	0,35	>4%	1	50	0,35

Sumber data: SNI 8197:2015

Tabel 3. Perhitungan Kelas Rawan Banjir Kota

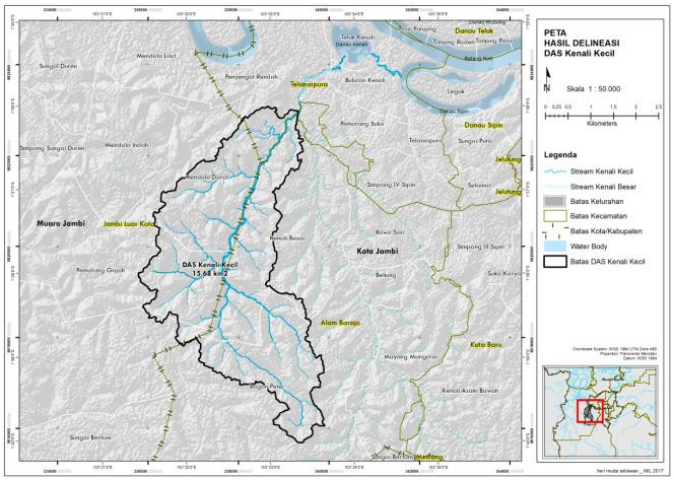
Nilai Pembobot (1+2+3)	Interval Kelas	Kelas Rawan
0,90 + 1,05 + 1,05 = 3,00	2,10-3,00	Tinggi
0,60 + 0,70 + 0,70 = 2,00	1,10-2,00	Menengah
0,30 + 0,35 + 0,35 = 1,00	0,10-1,00	Rendah

Sumber data: SNI 8197:2015

Selanjutnya dilakukan proses overlay dengan setiap parameter banjir yang telah dikonversi dalam bentuk data digital berformat *shapefile* dengan atribut hasil pembobotan dan skoring. Hasil *overlay* adalah berupa peta kerawanan banjir dengan atribut baru yang merupkan jumlah nilai pembobot dari seluruh parameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola dan Luas DAS



Gambar 2. Peta DAS Kenali Kecil (Hasil Penelitian)
Sumber: data olahan

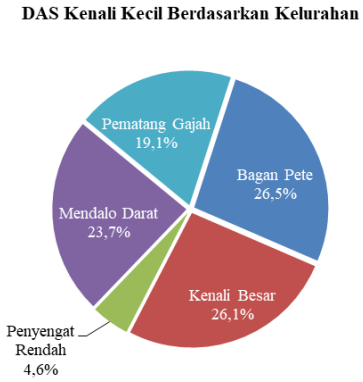
Berdasarkan hasil penelitian DAS Kenali Kecil berpola dendritik, yaitu pola yang menyerupai percabangan pohon bila dilihat dari udara, percabangan tidak teratur dengan arah dan sudut yang beragam. Pola ini cenderung berada di daerah datar dengan struktur batuan homogen. Pola dendritik dimana salah satu sifat utamanya adalah apabila terjadi hujan merata di seluruh daerah aliran sungai, maka puncak banjirnya akan demikian tinggi hingga mempunyai potensi besar untuk menggenangi daerah yang ada di sekitar aliran sungai, khususnya di bagian hilir sungai. Hal tersebut terjadi karena pola aliran ini biasanya berada pada daratan yang datar atau landai sehingga arus sungainya tidak terlalu deras dan tidak cukup kuat untuk menempuh jalur lurus dan pendek. Menurut penelitian yang telah dilakukan dalam skala DAS, pola aliran drainase tampaknya mempunyai peranan lebih menentukan daripada kerapatan drainase dalam mempengaruhi besarnya debit puncak dan lama waktu berlangsungnya debit puncak tersebut (Asdak, 2020).

Hasil delineasi menggunakan perangkat lunak ArcGIS menunjukkan DAS Kenali Kecil memiliki luas 15,68 km^2 dan secara administrasi berada pada 5 kelurahan yaitu, Bagan Pete dan Kenali Besar (Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi), Penyengat Rendah (Kecamatan Telanaipura, Kota Jambi), serta Mendalo Darat dan Pematang Gajah (Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi).

Tabel 4. Luas DAS Berdasarkan Wilayah Administrasi

Kelurahan	Luas DAS	
	km^2	%
Bagan Pete	4,15	26,5
Kenali Besar	4,10	26,1
Penyengat Rendah	0,72	4,6
Mendalo Darat	3,72	23,7
Pematang Gajah	2,99	19,1
Total Luas DAS Kenali Kecil	15,68	100,0

Sumber: data olahan



Gambar 3. Diagram persentase luas DAS Kenali Kecil
Sumber: data olahan

Analisis Tingkat Kerawanan Banjir DAS Kenali Kecil

Curah hujan dasarian

DAS Kenali Kecil menggunakan satu stasiun curah hujan sebagai acuan data curah hujan yaitu Stasiun Meteorologi Kelas I Sultan Thaha-Jambi. Pengolahan data curah hujan diperoleh data curah hujan dasarian DAS Kenali Kecil rata-rata sebesar 204,21 mm. Besaran nilai curah hujan tahun 2011 – 2020 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Curah Hujan Dasarian

Tahun	Curah Hujan Dasarian Maksimum (mm)
2011	216,1
2012	198
2013	264,6
2014	208,5
2015	244
2016	109,1
2017	202,5
2018	190,5
2019	216,7
2020	192,1
Rata-rata	204,21

Sumber: Stasiun Meteorologi Sultan Thaha-Jambi

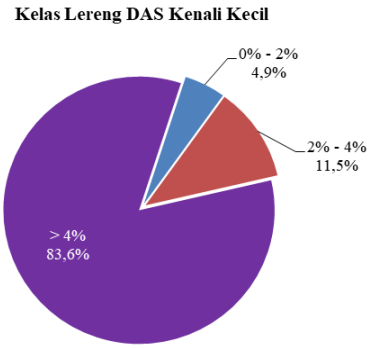
Kelerengan

Kelerengan DAS Kenali Kecil diperoleh dengan melakukan *slope analysis* pada data DEMNas. Penelitian ini membagi kawasan DAS menjadi 3 kelas kelerengan yaitu 0-2%, 2-4%, dan >4% (sesuai kriteria dalam prosedur SNI 8197:2015).

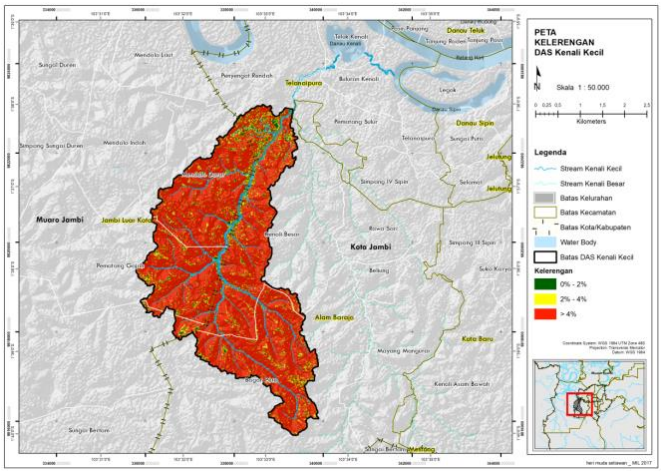
Tabel 6. Kelas kelerengan DAS Kenali Kecil

Kelurahan	Kelerengan (km^2)			
	0% - 2%	2% - 4%	> 4%	Total
Bagan Pete	0,15	0,41	3,59	4,15
Kenali Besar	0,16	0,46	3,48	4,10
Penyengat Rendah	0,12	0,21	0,39	0,72
Mendalo Darat	0,20	0,39	3,13	3,72
Pematang Gajah	0,14	0,33	2,52	2,99
Total	0,77	1,80	13,11	15,68

Sumber: data olahan



Gambar 4. Diagram kelas lereng DAS Kenali Kecil
Sumber: data olahan



Gambar 5. Peta kelerengan DAS Kenali Kecil
Sumber: data olahan

Hasil *analysis* menggambarkan sebagian besar wilayah DAS Kenali Kecil berada pada kelas lereng >4% yaitu sebesar 13,11 km^2 atau 83,6% dari luas DAS tersebut, kemudian pada kelas lereng 2-4% sebesar 1,8 km^2 atau 11,5% dan paling kecil pada kelas lereng 0-2% sebesar 0,77 km^2 atau 4,9% dari luas DAS Kenali Kecil. Hasil tersebut mrnggambarkan bahwa sebagian besar wilayah DAS memiliki kontur yang bergelombang. Peta kelerengan dapat dilihat pada Gambar 5

Tutupan Lahan

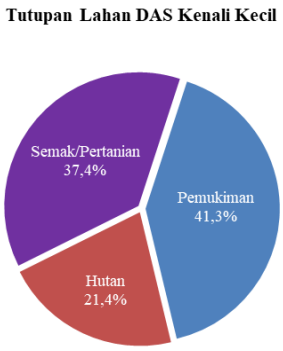
Tutupan lahan berkaitan dengan jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi, sedangkan penggunaan lahan berkaitan dengan kegiatan manusia pada obyek tersebut Tutupan lahan suatu kawasan mempengaruhi kondisi hidrologi. Kegiatan yang bersifat merubah tipe maupun jenis penggunaan lahan dapat memperbesar atau memperkecil hasil air (water yield). Tutupan lahan DAS Kenali Kecil diperoleh dengan melakukan digitasi dan intepretasi secara manual data citra satelit resolusi tinggi (CSRT) *Google Earth* tahun 2020. Penelitian ini membagi tutupan lahan menjadi 3 kelas tutupan lahan, yaitu pemukiman, semak/pertanian dan hutan (sesuai kriteria dalam prosedur SNI 8197:2015).

Tabel 7. Tutupan lahan DAS Kenali Kecil

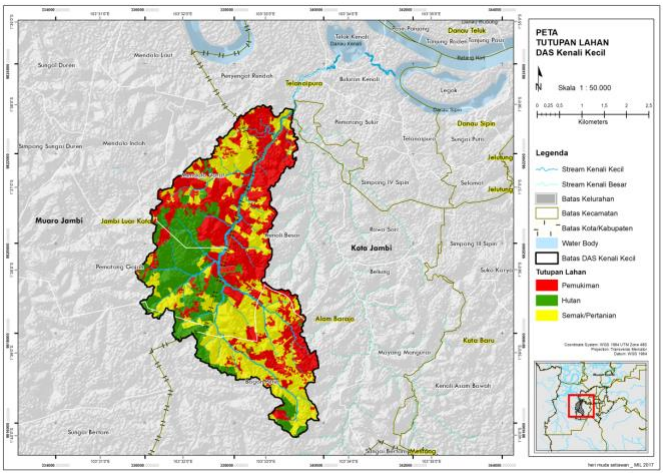
Kelurahan	Tutupan Lahan (km^2)			
	Pemukiman	Hutan	Pertanian	Total
Bagan Pete	1,24	0,45	2,46	4,15
Kenali Besar	2,4	0,2	1,5	4,1
Penyengat Rendah	0,51	0	0,21	0,72
Mendalo Darat	1,84	0,82	1,06	3,72
Pematang Gajah	0,48	1,88	0,63	2,99
Total	6,47	3,35	5,86	15,68

Sumber: data olahan

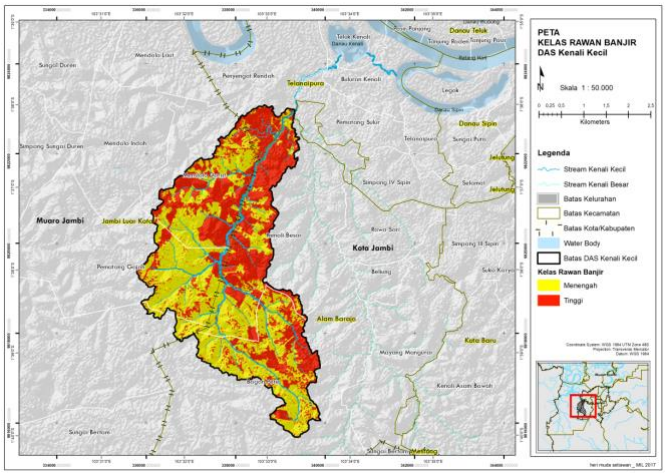
Hasil digitasi dan interpretasi citra diperoleh areal pemukiman seluas 6,47 km^2 atau 41,3%, semak/pertanian seluas 5,86 km^2 atau 37,4% dan areal hutan seluas 3,35 km^2 atau 21,4% pada kawasan DAS Kenali Kecil. Sebagian besar wilayah DAS merupakan pemukiman. Peta tutupan lahan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Diagram Tutupan Lahan DAS Kenali Kecil
Sumber: data olahan



Gambar 7. Peta tutupan lahan DAS Kenali Kecil
Sumber: data olahan



Gambar 8. Peta tingkat kerawanan banjir DAS Kenali Kecil
Sumber: data olahan

Tingkat kerawanan banjir

Pemetaan daerah rawan banjir merupakan cara pengendalian banjir secara nonstruktural yang menjadi salah satu langkah antisipasi bencana. Prosedur SNI 8197:2015 menetapkan metode untuk penyusunan peta rawan banjir dengan pendekatan analisis bentang lahan (*landscape analysis*) yang menekankan pada proses pembentukan sistem alami permukaan bumi. Klasifikasi daerah rawan banjir didasarkan pada batas delineasi bentuk lahan. Delineasi pada penelitian ini mencakup seluruh DAS hasil pengolahan data DEMNas, oleh sebab itu seluruh areal DAS diidentifikasikan pada daerah rawan banjir. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan prosedur SNI 8197:2015 tingkat kerawanan banjir pada DAS Kenali Kecil berada pada tingkat kerawanan menengah dan tinggi.

Tabel 8. Tingkat kerawanan banjir DAS Kenali Kecil

Kelurahan	Kelas Rawan Banjir (km^2)		
	Menengah	Tinggi	Total
Bagan Pete	2,58	1,57	4,15
Kenali Besar	1,51	2,59	4,1
Penyengat Rendah	0,12	0,6	0,72
Mendalo Darat	1,70	2,02	3,72
Pematang Gajah	2,34	0,65	2,99
Total	8,25	7,43	15,68

Sumber: data olahan

Sebagian besar wilayah DAS berada pada tingkat kerawanan menengah sebesar 8,25 km^2 (52,6%) dan 7,43 km^2 (47,4%) berada pada tingkat kerawanan tinggi. Peta tingkat kerawanan banjir berdasarkan prosedur SNI 8197:2015 dapat dilihat pada Gambar 8.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. DAS Kenali Kecil memiliki pola aliran (stream) dendritik yaitu pola yang menyerupai percabangan pohon bila dilihat dari udara.
2. DAS Kenali Kecil memiliki luas 15,68 km^2 yang secara administarsi berada pada wilayah 5 kelurahan (Bagan Pete, Kenali Besar, Penyengat Rendah, Mendalo Darat dan Pematang Gajah), 3 kecamatan (Alam Barajo, Telanaipura dan Jambi Luar Kota) dan 2 kabupaten/kota (Kota Jambi dan Muaro Jambi).
3. Berdasarkan prosedur Standar Nasional Indonesia (SNI) 8197:2015) kelas rawan banjir pada DAS Kenali Kecil berada pada kelas rawan menengah seluas 8,25 km^2 (52,6%) dan tinggi seluas 7,43 km^2 (47,4%).

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, D., 2017. Analisis banjir dengan menggunakan citra satelit multilevel di Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban. *Skripsi*. Surabaya: Departemen Teknik Geomatika Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Asdak, C., 2020. *Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Badan Standarisasi Nasional., 2015. *Metode pemetaan rawan banjir skala 1 : 50000 dan 1 : 25000*. SNI 8197:2015. Jakarta: BSN.

Gumilang, M. P. M., 2020. Analisis hasil koreksi geometri orthorektifikasi citra satelit resolusi tinggi dengan menggunakan DEM SRTM, DEM ALOS-PALSAR, dan DEM NASIONAL (Studi kasus : Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang). *Skripsi*. Malang: Program Studi Teknik Geodesi S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional.

Muda et al., 2021, Sebaran area dan tingkat kekeringan di DAS Kenali Besar. *Artikel Ilmiah*. Jambi: Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi.

Susetyo, D. B., Syetiawan, A., dan Octariady, J., 2017. Perbandingan ketelitian geometrik citra satelit resolusi tinggi dan foto udara untuk keperluan pemetaan rupabumi skala besar. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh ke-4*. Badan Informasi Geospasial.