

## KESESUAIAN PEMETAAN DAERAH POTENSI RAWAN BANJIR METODE OVERLAY DENGAN KONDISI SEBENARNYA DI KOTA KENDARI

Suliamin Kasnar<sup>1</sup>, Muhammad Hasan<sup>2</sup>, La Arfin<sup>3</sup>, Andri Estining Sejati<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka  
Jl. Pemuda No. 399 Kolaka

<sup>2</sup>BBPK Makassar  
Antang, Makassar

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Geography, Universitas Halu Oleo  
Anduonohu, Kendari

Email corresponding: [andriest@usn.ac.id](mailto:andriest@usn.ac.id)

### Abstract

*Kendari City, Southeast Sulawesi Province, is a vulnerable flooding disaster. Almost every year the Kendari City experiences floods. Kendari City is an area of the downstream of the Wanggu river that tipped in Konawe Selatan. The purpose of this research is to determine the distribution of potential flood areas and their compatibility with actual conditions in Kendari City. This type of research is a quantitative descriptive which includes survey research. The data in this study consisted of primary and secondary. Primary data were collected by direct interview. Secondary data were obtained in the form of an administrative map, soil types map, rainfall map, land use map, slope map, and river buffer map in related agencies, and also documentation. Data were analyzed using the overlay method with weighting and scoring, with parameters: slope, soil type, rainfall, river buffer, and land use. The results show that 95% of the areas in Kendari City are prone to flooding with variations that are somewhat, sufficient, vulnerable, and very vulnerable. Quite vulnerable to occupy the highest position of 10742.51 ha or 40%. The suitability level of the map to real condition reaches 95% means that the results of spatial analysis can be used in mapping the level of flood vulnerability in Kendari City*

*Keywords: suitability, mapping, flood-prone, overlay*

### Abstrak

*Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara rentan terhadap bencana banjir. Hampir setiap tahun Kota Kendari mengalami banjir. Hal ini dikarenakan kota Kendari merupakan daerah muara sungai Wanggu yang berhulu di Konawe Selatan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran daerah potensi banjir dan kesesuaian dengan kondisi sebenarnya di Kota Kendari. Jenis penelitian ini deskriptif kuantitatif yang didalamnya mencakup penelitian survey. Data dalam penelitian ini terdiri atas primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan dengan cara wawancara secara langsung. Data sekunder diperoleh dalam bentuk peta administrasi, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng dan peta buffer sungai di instansi-instansi terkait, serta dokumentasi. Data dianalisis menggunakan metode overlay dengan pembobotan dan scoring, dengan parameter: kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, buffer sungai, dan penggunaan lahan. Hasil menunjukkan bahwa 95% daerah di Kota Kendari rawan banjir dengan variasi agak, cukup, rawan, dan sangat rawan. Cukup rawan menempati posisi tertinggi sebesar 10742,51 ha atau 40%. Tingkat kesesuaian peta dengan kondisi sebenarnya mencapai 95% artinya hasil analisis spasial dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerawanan banjir di Kota Kendari.*

*Kata Kunci: kesesuaian, pemetaan, rawan banjir, overlay*

## PENDAHULUAN

Geografi merupakan ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer yang dilihat dari sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan. Fenomena geosfer salah satunya tentang banjir. Banjir dapat dianalisis dengan sistem informasi geografi terkait faktor fisik yang menghasilkan daerah yang berpotensi. Menurut (Mardikaningsih, Muryani, & Nugraha, 2017) cara mengetahui kerentanan banjir dengan melihat faktor fisik suatu wilayah.

Sistem informasi geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer, yang dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial. SIG menggunakan berbagai jenis data, seperti *point*, *line* dan *polygon*. Data utama dalam pemetaan area banjir adalah *polygon*. Data *point* dan *line* bersifat pelengkap. Menurut (Wibowo, Kanedi, & Jumadi, 2015) SIG mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisis informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Menurut (Hamdani, Permana, & Susetyaningsih, 2014) analisa banjir dengan SIG harus merubah semua data variabel utama ke *polygon*, seperti data curah hujan dari *microsoft excel* ke *polygon*.

Pemetaan merupakan salah satu fungsi sistem informasi geografis. Banyak fenomena yang bisa dipetakan di permukaan bumi, seperti: daerah industri, penduduk, kawasan hutan, pertambangan, dan bencana alam. Bencana alam yang sering terjadi di Sulawesi Tenggara adalah banjir. Menurut (Rusdiyanto, 2017) pemetaan merupakan upaya pengelompokan suatu wilayah yang berkaitan dengan beberapa letak geografis meliputi: dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk yang berpengaruh terhadap sosial kultural yang memiliki ciri khas khusus. Menurut (Gunadi, Nugraha, & Suprayogi, 2015) untuk dapat memetakan Multi bencana banjir dan longsor diperlukan SIG.

Banjir adalah aliran air di permukaan tanah yang relatif tinggi dan tidak dapat ditampung oleh saluran drainase atau sungai sehingga melimpah ke kanan dan ke kiri serta menimbulkan genangan atau aliran dalam jumlah melebihi normal dan mengakibatkan kerugian. Banjir merupakan peristiwa terjadi genangan pada daerah datar sekitar sungai yang tidak mampu di tampung oleh sungai. Banjir merupakan hasil interaksi antara manusia dengan alam dan sistem alam yang timbul dari proses dimana mencoba menggunakan lahan untuk berbagai aktivitas. Penggunaan lahan merupakan variabel yang dinilai dalam kerentanan banjir suatu wilayah (Cahyono,

2016; Findayani, 2018; Mahfuz, 2016; Mardikaningsih et al., 2017). Menurut (Masyhuri, 2019) perubahan penggunaan lahan menjadi lahan pemukiman atau lahan terbangun menyebabkan peningkatan jumlah titik banjir di Kecamatan Denai.

Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara rentan terhadap bencana banjir. Hampir setiap tahun Kota Kendari mengalami banjir. Hal ini dikarenakan kota Kendari merupakan daerah muara sungai Wanggu yang berhulu di Konawe Selatan. Banjir terjadi di beberapa kecamatan akibat limpasan air dari sungai Wanggu. Banjir paling besar terjadi pada bulan Juni tahun 2013 yang mengakibatkan kerusakan sarana dan prasarana fasilitas umum, kebun, sawah, dan daerah permukiman terutama pada daerah sekitar alur dan muara sungai Wanggu. Sungai merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam kasus banjir (Hamdani et al., 2014; Mahfuz, 2016; Masyhuri, 2019)

Letak topografi juga menjadi salah satu sebab terjadinya banjir di kendari hal ini di karenakan terkhusus daratan kendari merupakan dataran rendah sehingga limpasan air dari dataran tinggi langsung menuju Kota Kendari dan juga sungai-sungai besar yang kebanyakan bermuara di teluk kendari sehingga hal inilah yang menyebabkan banjir ketika air permukaan tidak mampu lagi di tampung oleh sungai sehingga mengakibatkan banjir Banjir dikota kendari juga di sebabkan percepatan pertumbuhan kawasan permukiman yang membuat daerah resapan menjadi berkurang. Berdasarkan hasil analisis, untuk daerah rawan banjir dikota kendari terdapat 7 kecamatan yakni, kecamatan kambu, baruga, poasia, wua-wua, kadia, mandonga, dan kendari barat. Menurut (Prima & Nurman, 2019) infiltrasi dan perkolasi menjadi potensi penyebab banjir jika resapan kecil atau berkurang.

Cara mengkaji kerentanan dan daerah rawan banjir di Kota Kendari perlu dilakukan identifikasi dari kondisi fisik dalam bentuk basis data spasial yang terstruktur dengan baik, sehingga mudah untuk diperbaharui, dianalisa, diaktifkan dan diwujudkan dalam bentuk peta. Selama ini bentuk informasi mengenai data lokasi banjir masih berupa data dalam bentuk angka atau tabel yang belum terpetakan. Perolehan data yang dalam angka dan tabel dalam penyajiannya sudah cukup mudah untuk dibaca oleh para pembaca, tetapi data itu mempunyai kelemahan karena tidak memberikan gambaran informasi mengenai distribusi spasialnya. Menurut (Hamdani et al., 2014) pemetaan banjir merupakan salah satu

upaya untuk mengendalikan banjir atau kerugiannya.

Kemajuan teknologi spasial dalam geografi memungkinkan identifikasi daerah rawan banjir dapat dengan cepat dan akurat. Perkembangan teknologi SIG yang memberikan kemudahan bagi para pengguna data spasial untuk menyimpan, mengolah, dan menganalisis data spasial yang dimiliki dengan lebih mudah, lebih cepat, dan interaktif. Menurut (Mahfuz, 2016) SIG merupakan sistem teknologi komputer yang sangat kuat dalam menangani basis data spasial maupun non spasial, merelokasikan lokasi geografis dengan informasi deskripsinya sehingga pengguna mudah membuat peta dan menganalisis informasinya dengan berbagai cara.

Kajian pemetaan daerah rawan banjir di Kota Kendari perlu dilakukan identifikasi kawasan rawan banjir dalam upaya pengelolaan kawasan rawan banjir yang lebih bagus. Keberadaan penyajian data tentang persebaran lokasi banjir dalam bentuk peta akan sangat membantu dalam perencanaan dan pengambilan keputusan ataupun tindakan lebih lanjut terhadap masalah banjir baik sekarang maupun masa yang akan mendatang. Menurut (Sejati, Hasan, & Hidayati, 2019) kesiapsiagaan bencana dapat dilakukan dengan partisipasi masyarakat mengikuti arahan bencana yang didalamnya berisi penjelasan bencana salah satunya dengan peta bencana.

Kesesuaian hasil pemetaan daerah rawan banjir dapat dilakukan untuk mengecek hasil analisis spasial SIG. Kesesuaian menguatkan peta potensi banjir yang telah dibuat (Gunadi et al., 2015). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persebaran daerah potensi banjir dan kesesuaian dengan kondisi sebenarnya di Kota Kendari.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018-Januari 2019 di Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Jenis penelitian ini deskriptif kuantitatif yang didalamnya mencakup

penelitian survey. Data dalam penelitian ini terdiri atas primer dan sekunder. Data primer berupa survei dan pengamatan secara langsung di lapangan, dalam proses pengumpulan data di lapangan dilakukan dengan cara wawancara secara langsung dan dokumentasi terkait dengan area yang terkena banjir di kota Kendari. Data sekunder digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh dalam bentuk peta administrasi, peta jenis tanah, peta curah hujan, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng dan peta *buffer* sungai di instansi-instansi terkait.

Analisis data menggunakan metode *overlay* dengan Pembobotan dan *scoring*, dengan beberapa parameter-parameter tersebut yaitu, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, *buffer* sungai, dan penggunaan lahan. Parameter-parameter dalam bentuk skoring dengan bobot dan nilai yang sesuai dengan pengklasifikasian masing-masing parameter kemudian dilakukan *overlay* menggunakan software QGIS. Pembobotan kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan berdasarkan (Darmawan, Hani'ah, & Suprayogi, 2017). Pembobotan jarak DAS berdasarkan (Lumban Batu & Fibriani, 2017). Pembobotan curah hujan berdasarkan (Faizana, Nugraha, & Yuwono, 2015).

Analisis nilai kerawanan dan resiko satu daerah terhadap banjir menggunakan persamaan (Primayuda, 2006) berikut:

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

Dimana K berarti nilai kerawanan,  $W_i$  untuk bobot parameter ke- $i$  dan  $X_i$  untuk skor kelas pada parameter ke- $i$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berikut hasil *overlay* empat variabel yang menunjukkan daerah rawan banjir di Kota Kendari.

Tabel 1. Hasil *Overlay 5 Variabel Kerawanan Banjir di Kota Kendari*

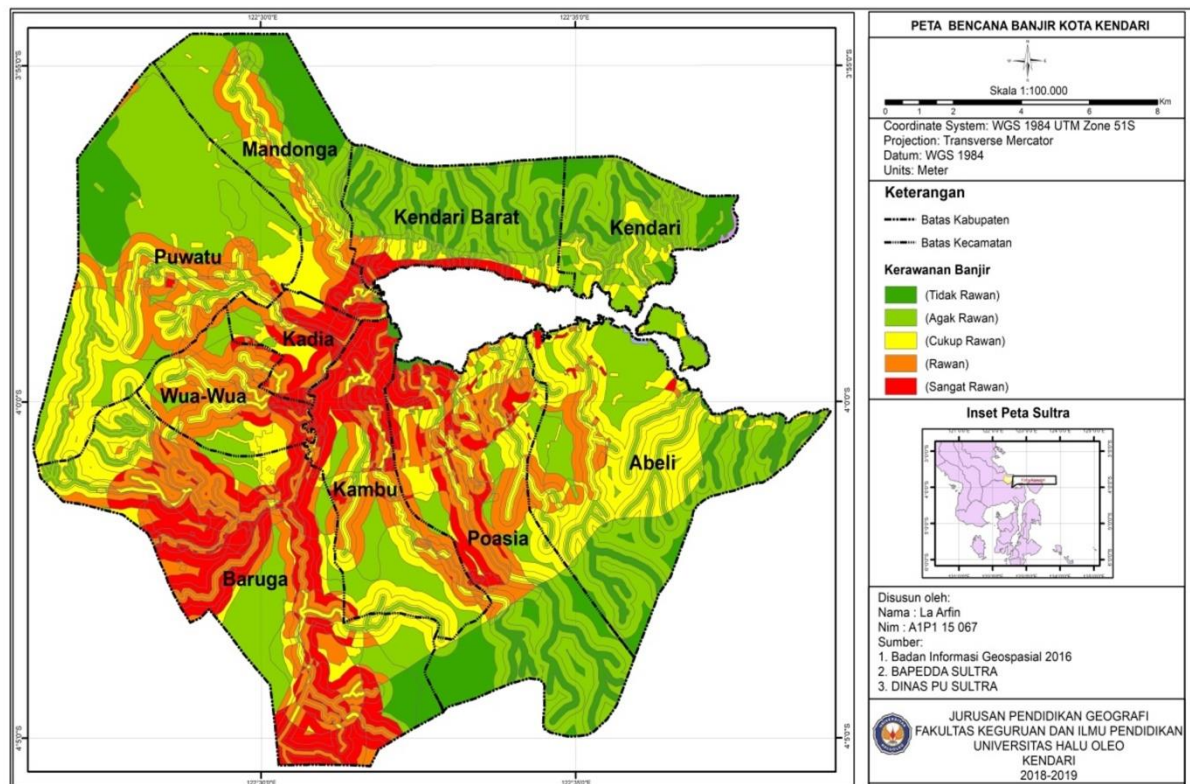
No	Klasifikasi Kerawanan	Luasan (hektar)	Persentase (%)
1	Tidak rawan (aman)	1220,46	5
2	Agak rawan	3953,55	15
3	Cukup rawan	10742,51	40
5	Rawan	7624,53	28
6	Sangat rawan	3281,75	12
	Jumlah	26822,8	100

Sumber: Hasil Penelitian, 2019

Kesesuaian daerah bencana banjir pada peta dan keadaan di lapangan dilakukan validasi langsung dengan cara mengambil beberapa sampel koordinat lapangan dengan menggunakan data Laporan Bencana Umum 2017 yang di peroleh dari Badan Penanggulangan Bencana.

Berdasarkan data Laporan Bencana Umum 2017 Dari 24 data validasi yang dilakukan di lapangan di peroleh titik sampel validasi 5 titik untuk rawan banjir, agak rawan 1 titik, cukup rawan 6 titik, sangat rawan 12 titik (satu tidak

sesuai dengan lapangan). Tingkat kevalidan dari proses kesesuaian dengan sebenarnya sudah cukup akurat atau 95% sesuai dan hasil analisis spasial ini dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerawanan banjir di Kota Kendari. Menurut (Gunadi et al., 2015) kesesuaian risiko/ banjir di Banyumas mendapatkan angka 66,667% dan termasuk baik. Berikut peta kerawanan bencana banjir Kota Kendari hasil pengolahan data dengan metode overlay.



Gambar 1. Peta Rawan Banjir Kota Kendari

Dari penjelasan data parameter di atas dapat di simpulkan bahwa Kota Kendari memiliki potensi rawan banjir di tinjau dari kondisi fisik seperti kemiringan lereng yang sebagian wilayahnya yang sebagian wilayahnya didominasi dataran rendah dengan 15-25% seluas 8199,00 ha dan 0-8% seluas 5699,37 ha. Kota Kendari dikelilingi barisan perbukitan dan dataran rendah yang sewaktu-waktu bisa saja terjadi genangan di beberapa titik khususnya kemiringan lereng 0-8%. (Prima & Nurman, 2019) permasalahan banjir di Kota Medan merupakan kombinasi dari curah hujan tinggi, topografi rendah, dan vegetasi atau tutupan lahan yang kurang.

Curah hujan ikut mempengaruhi terjadinya banjir. Beberapa faktor yang memicu curah

hujan tetap dijadikan sebagai faktor banjir salah satunya proses pendangkalan di teluk Kendari yang mengakibatkan volume air laut mengalami peningkatan cukup signifikan dan akhirnya berdampak pada aliran sungai yang bermuara ke teluk Kendari. Pembangunan drainase yang tidak terpola dengan baik, drainase dijadikan sebagai tempat pembuangan sampah dan tertimbunnya saluran drainase. Menurut (Mardikaningsih et al., 2017) banjir disebabkan oleh curah hujan yang berlebihan yang membanjiri kebanyakan pada dataran banjir.

Jenis tanah ikut berperan penting dalam proses terjadinya banjir karna berkaitan langsung dengan lamanya tanah tersebut melakukan infiltrasi sehingga tidak terjadi aliran

permukaan yang bisa terjadi banjir. Jenis tanah di Kota Kendari sangat beragam seperti: tanah *Acid Sulfat Soil* berada dipesisir Kec. Kadia dan sebagian wilayah Kambu dan Poasia yang dikategorikan sebagai jenis tanah yang tingkat kepekaannya tidak peka terhadap infiltrasi. Jenis tanah *Regosol*, *Latasol* tersebar di Kec Abeli, Poasia, Kendari, Kendari Barat yang dikategorikan sebagai jenis tanah yang sangat peka terhadap infiltrasi. Jenis tanah *Low Humic Gley*, *Acid Sulfat Soil* tersebar di kecamatan Kadia, Kambu, Wua-wua, dan sebagian Kecamatan Mandonga yang tidak peka terhadap infiltrasi dan kemudian di dukung dengan beberapa di area ini sering terjadi banjir karena bentuk kelerengannya sangat rendah hal inilah yang menyebabkan di beberapa kecamatan di kota kendari sering terjadi banjir seperti Kecamatan Baruga, Kambu, Poasia, Kadia, dan beberapa Kecamatan lainnya di Kota Kendari. Menurut (Santosa, Suprayogi, & Sudarsono, 2015) faktor tanah dalam bentuk peta jenis tanah yang memiliki bobot 3.

Kota Kendari di lalui dua sungai besar yaitu sungai Wanggu dan sungai Sampara yang ketika terjadi hujan yang cukup tinggi maka akan menyebabkan luapan air sungai tersebut merupakan salah satu penyebabnya sedimentasi yang di teluk Kendari sehingga menyebabkan meningkatnya debit air dan secara otomatis berpengaruh dengan volume debit di aliran sungai sehingga akan meluap di area pemukiman. Menurut (Findayani, 2018) banjir merupakan tanah tergenang akibat luapan sungai yang disebabkan curah hujan yang tinggi atau kiriman dari daerah lain yang berada di tempat lebih tinggi.

Dari kelima faktor penentu zona rawan banjir, faktor yang paling besar adalah faktor yang mempengaruhi kondisi resapan air yaitu kemiringan lereng kemudian jaringan sungai. Pola pengaturan dan pemeliharaan jaringan sungai yang buruk dapat menyebabkan terjadinya limpasan serta genangan air. Akibat dari pengaturan dan pemeliharaan jaringan sungai yang buruk seperti bendungan roboh maupun erosi di sungai-sungai utama seperti sungai Wanggu dan sungai Sampara yang tidak ditanggulangi menyebabkan terjadinya sedimentasi sungai. Pendangkalan sungai menjadi sebab yang sering dijumpai di berbagai daerah karena menyebabkan debit air yang ditampung sungai semakin berkurang (Gunadi et al., 2015; Santosa et al., 2015).

Kemiringan lereng yang rendah dan pola jaringan sungai Wanggu yang tidak baik maka akan mempercepat genangan air sehingga

meebabkan terjadinya banjir sama halnya yang terjadi di Kampung Salo dan Gunung Jati terjadinya banjir di area tersebut di sebabkan oleh faktor kelerengan, jaringan sungai dan pola sistem drainase yang belum terpola dengan baik sehingga berpelang besar akan terjadi limpasan yang akan menyebabkan terjadinya banjir walaupun dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama. Menurut (Prima & Nurman, 2019) kemiringan lereng dan sistim drainase menjadi potensi penyebab banjir di sub DAS Babura.

Sama halnya yang terjadi di area pemukiman Wanggu jika dikaji dari kelima parameter area tersebut merupakan area yang rentan terhadap bencana banjir karena jika dilihat dari kemiringan lereng dan jaringan sungainya yang berada pada sempadan sungai yang sewaktu-waktu jika terjadi luapan sungai maka akan terjadi genangan yang menyebabkan bencana banjir. Menurut (Mahfuz, 2016) daerah sempadan sungai merupakan daerah banjir, tetapi di perkotaan daerah ini seringkali ditinggali yang menyebabkan banjir membahayakan jiwa dan harta.

Mengacu pada bentukan fisik dari Kota Kendari dapat di kategorikan sebagai kawasan rawan banjir yang hampir seluruh wilayahnya didominasi rawan banjir. Sebaran banjir Kota Kendari meliputi area yang cukup luas hampir secara keseluruhan Kota Kendari di kategorikan sebagai kawasan rawan banjir, hal ini ditinjau dari 5 parameter yang di tumpang tindihkan (overlay). Menurut (Lestari, Kanedi, & Arliando, 2016) daerah rawan banjir merupakan daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi, bebatuan dengan memiliki daya serap air rendah, sekitar sungai dan menjadi aliran air sungai, permukiman padat dan kumuh, serta pernah mengalami bencana banjir.

Wilayah yang memiliki tingkat sangat rawan banjir meliputi Kecamatan Kadia, Baruga, Kambu, Poasia, dan sebagian wilayah Mandonga, Kendari Barat, Abeli, Puuwatu, Wua-wua (di tandai dengan warna Merah pada Peta). Kawasan Rawan Bencana Banjir (di tandai dengan warna Orange pada Peta) tersebar di sebagian besar Kecamatan Abeli, Baruga, Kadia, Kambu, Kendari Barat, Mandonga, Puuwatu, Wua-wua.

Kawasan Cukup Rawan Bencana Banjir meliputi Kecamatan Abeli, Baruga, Kadia, Kambu, Kendari, Kendari Barat, Mandonga, Puuwatu, dan Wua-wua yang tersebar hampir secara keseluruhan Kota Kendari (di tandai

dengan warna Kuning pada peta). Sebaran kawasan yang Agak Rawan Bencana Banjir meliputi, Kecamatan Abeli, Baruga, Kendari, Kendari Barat, Mandonga, Puuwatu, yang (di tandai dengan warna Hijau Muda pada peta). Wilayah yang di kategorikan Aman (Tidak Rawan Bencana Banjir) Meliputi Kecamatan Abeli, Baruga, Kambu, Kendari, Kendari Barat, Mandonga, dan Poasia yang (di tandai dengan dengan warna Hujau pada peta).

Bencana banjir Kota Kendari cukup dipengaruhi karakteristik fisik wilayahnya salah satunya kemiringan lerengnya yang hampir secara keseluruhan wilayahnya itu datar, selain itu juga faktor meteorologi, daya tampung air aliran sungai di tambah lagi dengan adanya pendangkalan teluk sehingga ini berpengaruh pada aliran sungai dan ketika terjadi hujan yang intensitasnya tinggi maka air sungai akan meluap dan terjadi banjir. Keberadaan peta rawan banjir Kota Kendari dapat dijadikan acuan pemerintah, BPBD, dan masyarakat dalam menyikapi bencana banjir dengan data digital yang mudah diperbaharui. Menurut (Hasanudin & Ilyas, 2017) SIG terorganisir terdiri atas perangkat keras, perangkat lunak, data, dan personil yang dirancang secara efisien atau cepat untuk memperoleh, menyimpan, mengubah, memanipulasi dan menampilkan semua bentuk informasi.

Berdasarkan 24 data hasil cek lapangan yang tersebar di 10 kecamatan. Data diolah dari hasil wawancara dengan BPBD, Camat, dan Lurah di lokasi terpilih. Hasil menunjukkan: 1 titik untuk agak rawan banjir sesuai, 6 titik cukup rawan banjir sesuai, 5 titik untuk rawan banjir sesuai, dan 12 titik sangat rawan banjir satu yang tidak sesuai dengan keadaan sebenarnya. Hasil perhitungan kesesuaian antara peta dan lapangan adalah  $(23/24) \times 100\%$  atau 95%. Hal ini menunjukkan kesesuaian peta rawan banjir dengan keadaan sebenarnya adalah 95%.

## KESIMPULAN

Hampir seluruh wilayah di Kota Kendari atau sebesar 95% rawan banjir dengan variasi agak rawan, cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Cukup rawan menempati posisi tertinggi sebesar 10742,51 hektar atau 40%. Tingkat kesesuaian peta dengan sebenarnya mencapai 95% artinya hasil analisis spasial dapat digunakan dalam pemetaan tingkat kerawanan banjir di Kota Kendari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, H. (2016). Pembuatan peta jalur evakuasi berbasis sistem informasi geografis untuk sosialisasi kesiapsiagaan stakeholder dalam menghadapi bencana banjir. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 13(2), 136–149. <https://doi.org/10.15294/jg.v13i2.7972>
- Darmawan, K., Hani`ah, H., & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di kabupaten sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/15024>
- Faizana, F., Nugraha, A.L., & Yuwono, B.D. (2015). Pemetaan risiko bencana tanah longsor kota semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(1), 223–234. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7669>
- Findayani, A. (2018). Kesiapsiagaan masyarakat dalam penanggulangan banjir di kota semarang. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 12(1), 102–114. <https://doi.org/10.15294/jg.v12i1.8019>
- Gunadi, B. J. A., Nugraha, A. L., & Suprayogi, A. (2015). Aplikasi pemetaan multi risiko bencana di kabupaten banyumas menggunakan open source software gis. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(4), 287–296. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/9955>
- Hamdani, H., Permana, S., & Susetyaningsih, A. (2014). Analisa daerah rawan banjir menggunakan aplikasi sistem informasi geografis (studi kasus pulau bangka). *Jurnal STT-Garut*, 12, 1–13. Retrieved from <http://jurnal.sttgarut.ac.id/index.php/konstruksi/article/download/283/257>
- Hasanuddin, A. & Ilyas. (2017). Sistem informasi giografis pemetaan madrasah kabupaten indragiri hilir. *Jurnal Sistemasi*, 6(1), 20–24.
- Lestari, R. W., Kanedi, I., & Arliando, Y. (2016). Sistem informasi geografis (sig) daerah rawan banjir di kota bengkulu menggunakan arcview. *Jurnal Media Infotama*, 12(1). Retrieved from <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/271>

- Lumban Batu, J. A. J., & Fibriani, C. (2017). Analisis penentuan lokasi evakuasi bencana banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis dan metode simple additive weighting. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 4(2), 127. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201742315>
- Mahfuz, M. (2016). Analisis data spasial untuk identifikasi kawasan rawan banjir di kabupaten banyumas provinsi jawa tengah. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Geodesi*, 1(1). Retrieved from <https://jom.unpak.ac.id/index.php/teknikgeodesi/article/view/507>
- Mardikaningsih, S. M., Muryani, C., & Nugraha, S. (2017). Studi Kerentanan Arah Mitigasi Bencana Banjir di Kecamatan Puring Kabupaten Kabumen. *Jurnal Geo Eco*, 3(2), 157–163. Retrieved from ererere
- Masyhuri, W. (2019). analisa perubahan penggunaan lahan terhadap potensi banjir di kecamatan medan denai. *Tunas Geografi*, 7(2), 127. <https://doi.org/10.24114/tgeo.v7i1.7192>
- Prima, W., & Nurman, A. (2019). Analisis potensi penyebab banjir sub-das babura dengan menggunakan penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. *Tunas Geografi*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.24114/tgeo.v7i1.12225>
- Primayuda, Aris. (2006). *Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Sistem Informasi Geografis*, Skripsi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rusdiyanto, R. (2017). Sistem informasi goeografis pemetaan fasilitas umum di kecamatan lubuklinggau utara 1 kota lubuklinggau. *JUTIM (Jurnal Teknik Informatika Musirawas)*, 2(2), 99–105. <https://doi.org/10.32767/JUTIM.V2I2.153>
- Santosa, W. W., Suprayogi, A., & Sudarsono, B. (2015). Kajian pemetaan tingkat kerawanan banjir dengan menggunakan sistem informasi geografis (Studi Kasus : DAS Beringin, Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 185–190. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/8518>
- Sejati, A. E., Hasan, M., & Hidayati, D. N. (2019). People participation ngancar district kediri regency for efforts mount kelud eruption disaster mitigation. *Harmoni Sosial: Jurnal Pendidikan IPS*, 6(1). <https://doi.org/10.21831/HSJPI.V6I1.27847>
- Wibowo, K. M. W. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem informasi geografis (sig) menentukan lokasi pertambangan batu bara di provinsi bengkulu berbasis website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1). Retrieved from <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/252>

