Prosiding Seminar Nasional diselenggarakan Pendidikan Geografi FKIP UMP
"Manajemen Bencana di Era Revolusi Industri 5.0"
ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

PENGGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG) UNTUK PENENTUAN LOKASI EVAKUASI BENCANA BANJIR DI KOTA KENDARI

La Ode Amaluddin[1)], Rahma Musyawarah[2)], Ahmad Rafiyadin Malaiji[3)]

Program Studi Pendidikan Geografi
Universitas Halu Oleo
E-mail: [1]amaluddin.75@gmail.com, [2]raahmamusyawarah@gmail.com,
[3]adinkendari17@gmail.com

ABSTRAK

Secara geografis, Kota Kendari diapit oleh pegunungan dan dilewati beberapa sungai yang bermuara di Teluk Kendari. Salah satu sungai besar yang melintasi Kota Kendari adalah Sungai Wanggu. Hulu sungai tersebut terletak di Kabupaten Konawe Selatan dan bermuara di Kota Kendari. Sungai tersebut sewaktu-waktu dapat meluap akibat intensitas curah hujan yang tinggi pada bulan Februari-Juni sehingga memicu terjadinya bencana banjir. Selanjutnya, kondisi ini diperparah dengan tidak berfungsinya saluran drainase yang ada. Hal ini perlu diwaspadai mengingat sejak 2013 sering terjadi banjir besar di wilayah Kota Kendari dan menyebabkan beberapa wilayah mengalami lumpuh total. Hasil interpretasi dan analisis Peta Ancaman Banjir Kota Kendari menunjukkan bahwa hampir keseluruhan wilayah di kota ini tergolong rawan ancaman banjir. Sehingga berdasarkan hal tersebut, diperlukan informasi titik-titik lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kota Kendari sebagai langkah mitigasi bencana banjir. Data dalam penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi ArcGIS 10.2 dengan fungsi overlay dan buffer pada setiap peta parameter. Selanjutnya dilakukan pembobotan dan dianalisis menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) sebagai sistem pengambilan keputusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (i) Lokasi evakuasi bencana banjir di Kota Kendari tersebar pada 5 kecamatan, yaitu Kecamatan Baruga, Kecamatan Kadia, Kecamatan Kambu, Kecamatan Poasia, dan Kecamatan Wua-Wua; (ii) Terdeteksi sebanyak 17 lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kota Kendari, yaitu 4 lokasi di Kecamatan Baruga (Universitas Nahdlatul Ulama Kendari, Masjid Jami' Baitul Muslimin, Masjid Ar-Rasul, SMKN 6 Kendari), 3 lokasi di Kecamatan Kadia (SMKN 3 Kendari, Masjid Nurul Huda, dan Area KONI Kendari), 4 lokasi Kecamatan Kambu (Gedung Bulutangkis Jakarta Sport, Tawang Alun Futsal Arena, SD Ibnu Abbas Kendari dan Universitas Halu Oleo Kendari), 3 lokasi di Kecamatan Poasia (Masjid As-Shabur, Masjid Jami' Al-Anshar, dan Masjid Zainal Zanha/MIS Baitul Qur'an) dan 3 lokasi di Kecamatan Wua-Wua (SMPN 4 Kendari, Masjid Nurul Amin, dan Masjid Babul Jihad).

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografi, Evakuasi, Banjir, Kota Kendari

PENDAHULUAN

Banjir adalah fenomena buruk yang menyebabkan dampak buruk bagi manusia, properti, dan lingkungan (Mind'je et al., 2019). Menurut Kodoatie (2013) banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya banjir. Namun, secara umum penyebab terjadinya banjir dapat diklasifikasikan dalam 2 kategori, yaitu banjir yang disebabkan oleh sebab-sebab alami dan banjir yang diakibatkan oleh tindakan manusia. Selanjutnya, banjir dikategorikan sebagai bencana serius yang terjadi sebagai akibat dari hujan lebat yang

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

menyebabkan aliran di daratan besar dari kapasitas sistem pergerakan alami atau buatan yang ditemukan di sungai, kanal, drainase, gorong-gorong, cekungan sungai (Şen, 2018; Mind'je et al., 2019).

Kota Kendari merupakan ibukota Provinsi Sulawesi Tenggara yang termasuk dalam wilayah rawan banjir. Hal ini ditinjau dari kondisi geografis Kota Kendari yang letaknya berada di tepi teluk, diapit wilayah pegunungan, dan dilewati beberapa sungai yang bermuara di Teluk Kendari. Salah satu sungai besar yang melintasi Kota Kendari adalah Sungai Wanggu. Hulu sungai tersebut terletak di Kabupaten Konawe Selatan dan bermuara di Kota Kendari. Sungai tersebut sewaktu-waktu dapat meluap akibat intensitas curah hujan yang tinggi pada bulan Februari-Juni sehingga memicu terjadinya bencana banjir (Reiny, 2019). Hal ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Vitousek et al. (2017) bahwa bencana banjir merupakan penekan yang semakin penting, khususnya bagi masyarakat yang tinggal di daerah tropis.

Banjir yang terjadi di Kota Kendari juga diperparah dengan tidak berfungsinya saluran drainase yang ada, menyempitnya sungai-sungai kecil akibat banyaknya bangunan berdiri yang tidak memperhatikan sempadan sungai serta hilangnya fungsi hutan sebagai penyangga akibat alih fungsi hutan menjadi lahan permukiman.

Terhitung sejak tahun 2013 hingga 2019, beberapa kali banjir besar terjadi di wilayah Kota Kendari menyebabkan beberapa wilayah mengalami lumpuh total. Ketinggian rata-rata banjir mencapai 1 meter. Hasil interpretasi dan analisis Peta Ancaman Banjir Kota Kendari menunjukkan bahwa hampir keseluruhan wilayah di kota ini tergolong rawan ancaman banjir.

Sebagai upaya awal mitigasi bencana banjir di Kota Kendari, diperlukan informasi titik-titik lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kota Kendari dengan memanfaatkan sistem informasi geografi (SIG). Menurut Lestari et al. (2016), sistem informasi geografis merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk menyimpan, mengolah, dan menganalisis serta memanggil data bereferensi geografi dan dapat memberikan kemudahan bagi para penggunanya. Bentuk informasi yang dapat diperoleh dari sistem informasi geografi sangat beragam, informasi yang diperoleh dapat dijadikan dasar untuk keperluan analisis data spasial. Lebih lanjut dijelaskan, pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG) menjadi sangat penting, dimana kurangnya aplikasi SIG yang bisa menjelaskan, mempresentasikan objek daerah rentan banjir dari dunia nyata yang digunakan di dalam bentuk digital (Matondang et al., 2013).

Data akurat yang diperoleh melalui analisis menggunakan SIG tentang sebaran titik-titik lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kota Kendari saat ini sangat diperlukan sebagai data dasar dan landasan untuk merancang kebijakan penanggulangan bencana khususnya bencana banjir di Kota Kendari. Hal ini sejalan dengan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2008 tentang Pedoman Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar, Bantuan penampungan/hunian sementara diberikan dalam bentuk tenda-tenda, barak, atau gedung fasilitas umum/sosial, seperti tempat ibadah, gedung olahraga, balai desa, dan sebagainya, yang memungkinkan untuk digunakan sebagai tempat tinggal sementara. Penentuan lokasi evakuasi tersebut akan disosialisasikan kepada masyarakat sebagai langkah antisipasi sehingga dapat mengurangi resiko dan kerugian masyarakat ketika banjir terjadi.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan dimana musim penghujan mulai terjadi, yaitu bulan Januari 2019 sampai Februari 2019. Penelitian ini dilakukan di Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. Wilayah yang menjadi lokasi penelitian ini meliputi sebagian dari kecamatan yang ada di Kota Kendari, yaitu Kecamatan Baruga, Kecamatan Kadia, Kecamatan Kambu, Kecamatan Poasia, dan Kecamatan Wua-Wua.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data peneltian dilakukan dengan teknik pengumpulan data, yaitu wawancara, dokumentasi, dan observasi. Teknik wawancara yang digunakan adalah wawancara terstruktur. Adapun kriteria lokasi evakuasi bencana banjir berdasarkan hasil wawancara awal dari pihak BPBD Kota Kendari yaitu sebagai berikut.

1. Letaknya yang mudah diakses.
2. Aman atau relatif aman dari terjadinya bencana banjir.
3. Merupakan bangunan, masjid, tanah lapang/lahan terbuka atau fasilitas publik lainnya.
4. Fasilitas pemerintah banyak digunakan sebagai lokasi evakuasi atau lokasi pengungsian korban bencana banjir.

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari instansi. Selanjutnya, observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan atau survey lapangan untuk mendapatkan data primer.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial dan analisis metode *Simple Additive Weighting (SAW)*.

Berikut merupakan penjelasan mengenai kriteria lokasi evakuasi yang digunakan berdasarkan penyesuaian dengan data primer yang didapatkan. Kriteria tersebut dijelaskan dalam Tabel 1. berikut ini.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Tabel 1. Kriteria Lokasi Evakuasi Berdasarkan Data yang Didapatkan.

Kriteria	Penilaian
Bencana Banjir dan Serupa	Bukan daerah rawan bencana banjir
Jarak Jalan	Semakin dekat dengan akses jalan maka semakin baik
Jarak Permukiman	Semakin dekat dengan daerah permukiman maka semakin baik
Jarak DAS	Semakin jauh dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) maka semakin baik.
Tata Guna Lahan (*Landuse*)	- Merupakan lapangan terbuka/lapangan - Merupakan bangunan milik pemerintah kota (dapat berupa kantor kelurahan). - Merupakan gedung sekolah maupun bangunan keagamaan (Gereja, Masjid, dll.)
Curah Hujan	Semakin rendah curah hujan maka semakin baik.
Kemiringan Lereng	Lereng datar merupakan kondisi lereng baik sebagai lokasi evakuasi.

Sumber: Analisis Data Sekunder, 2019.

Kriteria lokasi evakuasi di atas kemudian direlasikan dengan ketersediaan data sekunder yang berupa peta tematik. Berikut merupakan tabel 2 yang menjabarkan relasi antara kriteria dan data sekunder.

Tabel. 2. Relasi Kriteria dan Data Sekunder Berupa Peta Tematik.

Kriteria	Data Sekunder (Peta Tematik)
Bencana Banjir dan Serupa	Peta Ancaman Bencana Banjir
Jarak Jalan	Peta Jaringan Jalan
Jarak Permukiman	Peta Permukiman
Jarak DAS	Peta Jaringan Sungai
Tata Guna Lahan (Landuse)	Peta Tata Guna Lahan (Landuse)
Curah Hujan	Peta Curah Hujan
Kemiringan Lereng	Peta Kemiringan Lereng

Sumber: Analisa Data Sekunder, 2019.

Lokasi evakuasi bencana banjir di Kota Kendari terlebih dahulu ditentukan melalui analisis spasial. Peta yang akan dilakukan *buffer* ini meliputi Peta Jaringan Jalan, Peta Permukiman, dan Peta Jaringan Sungai. Sedangkan peta yang ditumpang tindih pada tahap *overlay* ini meliputi Peta Administrasi, Peta Ancaman Banjir, Peta Tata Guna Lahan, Peta Kemiringan Lereng, Peta Curah Hujan Kota Kendari, dan beberapa peta hasil *buffer*.

Pada tahap *overlay* diikuti dengan metode pembobotan pada masing-masing peta. Pembobotan dilakukan agar dapat ditentukannya calon lokasi evakuasi. Berikut merupakan pedoman pembobotan yang akan digunakan.

ISBN 978-602-6697-38-7

Tabel 3. Pembobotan Kriteria Bencana Banjir dan Serupa.

No.	Kelas	Keterangan Indeks Warna pada Peta	Bobot
1.	Tidak Berpotensi	Biru	4
2.	Rendah	Hijau	3
3.	Sedang	Jingga	2
4.	Tinggi	Merah	1

Sumber: (Batu, Juliana Andretha Janet Lumban, & Charitas Fibriani, 2017)

Tabel 4. Pembobotan Kriteria Jarak Jalan.

No.	Jarak *Buffer*	Bobot
1.	0–500 m	4
2.	501–1000 m	3
3.	1001–2000 m	2
4.	2001–2500 m	1

Sumber: (Batu dkk., 2017)

Tabel 5. Pembobotan Kriteria Jarak Permukiman.

No.	Jarak *Buffer*	Bobot
1.	0–10 m	4
2.	11–250 m	3
3.	251–500 m	2
4.	501–1000 m	1

Sumber: Batu dan Charitas,2017.

Tabel 6. Pembobotan Kriteria Jarak DAS.

No.	Kelas	Jarak *Buffer*	Bobot
1.	Aman	251 m – 500 m	4
2.	Agak Rawan	101 m – 250 m	3
3.	Rawan	51 m – 100 m	2
4.	Sangat Rawan	0 m – 50 m	1

Sumber: Batu dan Charitas,2017.

Tabel 7. Pembobotan Kriteria Guna Lahan (*Landuse*).

No.	Kelas	Bobot
1.	Lahan Terbuka (Lapangan dan Tanah Tebuka)	4
2.	Sekolah	3
3.	Tempat Ibadah	2
4.	Bangunan Pemerintah Kota (Kelurahan)	1

Sumber: Batu dan Charitas,2017 dengan modifikasi peneliti.

Tabel 8. Pembobotan Kriteria Curah Hujan.

No.	Kelas	Bobot
1.	151–200 mm	4
2.	201–300 mm	3
3.	301–400 mm	2
4.	401–500 mm	1

Sumber: Batu dan Charitas,2017.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Tabel 9. Pembobotan Kriteria Kemiringan Lereng.

No.	Kemiringan Lereng (%)	Deskripsi	Bobot
1.	0-3	Datar	4
2.	3-8	Agak Landai	3
3.	8-15	Landai	2
4.	>15	Agak Curam-Curam	1

Sumber: Rozi, 2016 dengan modifikasi peneliti.

Tabel. 10. Pembobotan Tiap Kriteria untuk Pengambilan Keputusan.

Cij	Kriteria	Bobot
C1	Guna Lahan (Fasilitas Umum)	10%
C2	Jarak Terhadap Jalan Umum	15%
C3	Jarak Terhadap Sungai atau DAS	20%
C4	Curah Hujan	15%
C5	Jarak Terhadap Permukiman	10%
C6	Kawasan Ancaman Bencana Banjir	25%
C7	Kemiringan Lereng	5%

Sumber: Batu dan Charitas,2017. dengan modifikasi peneliti.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dapat pula disebut sebagai metode penjumlahan terbobot. Alternatif yang ada diharuskan untuk melalui poses normalisasi matrik keputusan (X) dengan berdasarkan skala yang berasal dari bobot masing-masing atribut. Berikut merupakan langkah penyelesaian dengan menggunakan metode SAW (Batu et al., 2017) :

1. Menentukan Ci yang merupakan kriteria saja yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
2. Menentukan *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. *Rating* kecocokan setiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 10.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan (Ci), kemudian kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R. rumus yang digunakan untuk melakukan normalisasi adalah seperti Pesamaan (1) dan (2) berikut:

$$r_{ij} = \left\{ \frac{X_{ij}}{\underset{i}{Max}\, X_{ij}} \right\}$$ Jika j adalah atribut keuntungan (*benefit*) …..(1) (Batu dan Charitas,2017)

$$r_{ij} = \left\{ \frac{\underset{i}{Min}\, X_{ij}}{X_{ij}} \right\}$$ Jika j adalah atribut biaya (*cost*).....2) (Batu dan Charitas, 2017).

Dengan keterangan:
r_{ij} = *Rating* kinerja ternormalisasi
$MaxX_{ij}$ = nilai maksimal dari setiap baris dan kolom
$MinX_{ij}$ = nilai maksimal dari setiap baris dan kolom
X_{ij} = baris dan kolom dari matriks
Benefit = Jika nilai terbesar adalah terbaik. Sedangkan,

ISBN 978-602-6697-38-7

Cost = Jika nilai terkecil adalah terbaik (Hermana et al., 2016).

4. Hasil akhir diperoleh dari proses perangkingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi. rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj ;i = 1,2, ... m dan j= 1,2 ....., n. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) diberikan sebagai rumus pada Persamaan (3) berikut :

$V_i = \sum_{j=l}^{n} W_j \, r_{ij}$ .....(3) (Batu dan Charitas,2017.)

Dengan keterangan:
V_i = nilai akhir dari alternatif
W_j = bobot yang telah ditentukan
r_{ij} = normalisasi matriks
Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

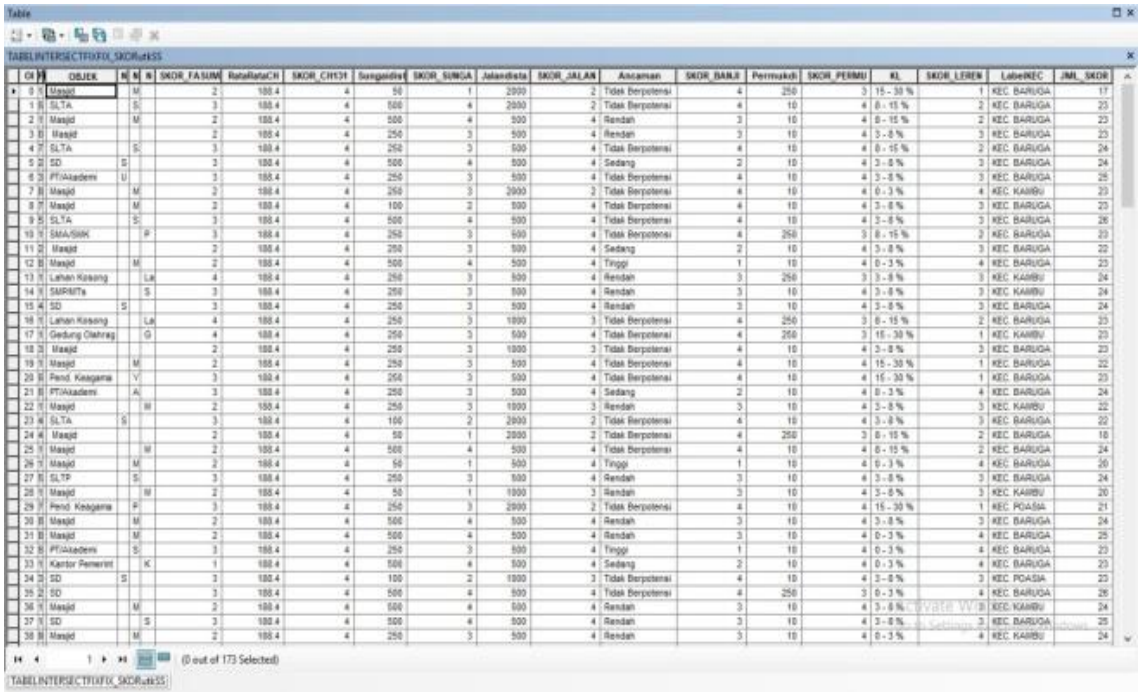
Analisis Spasial

Analisis spasial yang dimaksud dalam teknik analisis ini adalah analisis *buffer* dan analisis *overlay*. Peta parameter yang dianalisis dengan *buffer* meliputi Peta Jaringan Jalan, Peta Jaringan Sungai, dan Peta Permukiman. Sedangkan peta yang dianalisis dengan *buffer* meliputi Peta Ancaman Banjir, Peta Curah Hujan, Peta Kemiringan Lereng, Peta Sebaran Fasilitas Umum, dan peta hasil *buffer* yang telah dilakukan sebelumnya.

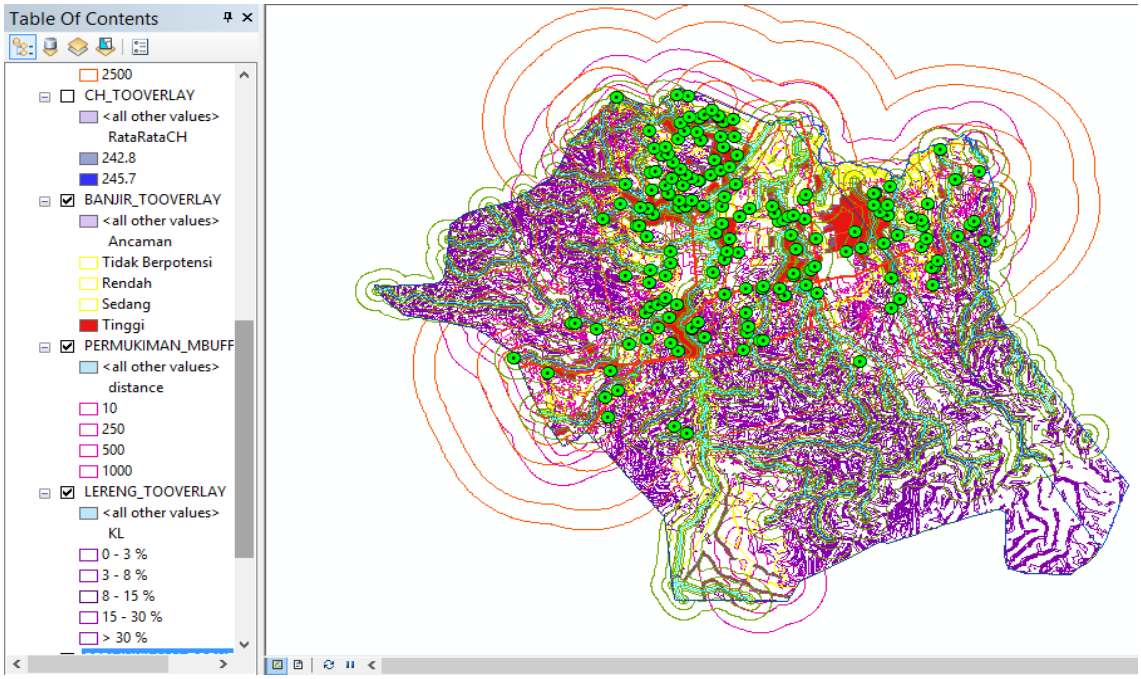
Pembobotan

Pembobotan pada penentuan lokasi evakuasi bencana banjir dimaksudkan dengan pemberian nilai atau harkat para masing-masing peta yang menjadi parameter. Beberapa peta merupakan peta yang telah dilakukan analisis *overlay*. Gambar 1. Dan 2. di bawah ini akan ditampilkan beberapa proses dari *overlay* dengan pembobotan yang telah dilakukan.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019



Gambar 1. Hasil Proses *Overlay* dengan Pembobotan Peta Parameter Penentuan Lokasi Evakuasi (Sumber: Hasil Analisis menggunakan AcrGIS, 2019).



Gambar 2. *Overlay* Keseluruhan Peta Parameter
(Sumber: Hasil Analisis menggunakan AcrGIS, 2019).

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Kecamatan Baruga

Kecamatan Baruga memiliki sebanyak 33 data atribut alternatif calon lokasi evakuasi. Data hasil analisis untuk Kecamatan Baruga dapat dilihat pada tabel 11 dan tabel 12 di bawah ini

Tabel 11. Hasil Pembobotan Data Atribut Kecamatan Baruga.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	SKOR C1	SKOR C2	SKOR C3	SKOR C4	SKOR C5	SKOR C6	SKOR C7
1.	105	2	2	1	4	3	4	1
2.	64	3	2	4	4	4	4	2
3.	132	2	4	4	4	4	3	2
…	…	…	…	…	…	…	…	…
31.	75	2	3	4	4	3	4	2
32.	169	2	4	1	4	4	2	4
33.	104	2	3	3	4	4	2	4

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 12. Hasil Akhir Metode SAW Data Atribut Kecamatan Baruga.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
1.	105	0.5	0.5	0.25	1	0.75	1	0.25	0.6625
2.	64	0.75	0.5	1	1	1	1	0.5	0.875
3.	132	0.5	1	1	1	1	0.75	0.5	0.8625
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
31.	75	0.5	0.75	1	1	0.75	1	0.5	0.8625
32.	169	0.5	1	0.25	1	1	0.5	1	0.675
33.	104	0.5	0.75	0.75	1	1	0.5	1	0.7375

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Peneliti mengambil 4 data atribut dengan nilai tertinggi sebagai lokasi evakuasi terbaik. Berikut adalah tabel 13. yang merupakan data atribut terbaik sebagai lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kecamatan Baruga. Data lokasi evakuasi ideal untuk bencana banjir yang didapatkan akan dijabarkan kembali kriterianya berdasarkan parameter yang ada. Penjabaran tersebut dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal di Kecamatan Baruga.

FID_FASUM (ID Atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
31	0.75	1	0.75	1	1	1	0.75	0.9125
178	0.5	1	1	1	1	1	0.5	0.925
170	0.5	1	1	1	1	1	1	0.95
51	0.75	1	1	1	1	1	0.75	0.9625

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Tabel 14. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal Berdasarkan Kriteria Setiap Parameter di Kecamatan Baruga.

No.	ID Atribut	Sub-Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1.	31	Sekolah/PT	0-500m	151-250m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	3-8%
2.	178	Masjid	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	8-15%
3.	170	Masjid	0-500m	251-500m	188.4	11-250m	Tidak Berpotensi	0-3%
4.	51	Sekolah	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	3-8%

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Kecamatan Kadia

Kecamatan Kadia memiliki sebanyak 42 data atribut alternatif calon lokasi evakuasi. Data hasil analisis untuk Kecamatan Kadia dapat dilihat pada tabel 15 dan tabel 16 di bawah ini.

Tabel 15. Hasil Pembobotan Data Atribut Kecamatan Kadia.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	SKOR C1	SKOR C2	SKOR C3	SKOR C4	SKOR C5	SKOR C6	SKOR C7
1.	143	2	4	2	4	4	1	4
2.	205	4	4	3	4	0	3	3
3.	204	3	4	4	4	4	3	2
…	…	…	…	…	…	…	…	…
40.	196	3	4	4	4	4	2	3
41.	195	2	4	2	4	4	4	2
42.	14	2	3	4	4	4	4	3

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 16. Hasil Akhir Metode SAW Data Atribut Kecamatan Kadia.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
1.	143	0.5	1	0.5	1	1	0.25	1	0.6625
2.	205	1	1	0.75	1	0	0.75	0.75	0.775
3.	204	0.75	1	1	1	1	0.75	0.5	0.8875
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
40.	196	0.75	1	1	1	1	0.5	0.75	0.8375
41.	195	0.5	1	0.5	1	1	1	0.5	0.825
42.	14	0.5	0.75	1	1	1	1	0.75	0.9

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Peneliti mengambil 3 data atribut dengan nilai tertinggi sebagai lokasi evakuasi terbaik. Berikut adalah tabel 17 yang merupakan data atribut terbaik sebagai lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kecamatan Kadia. Data lokasi evakuasi ideal untuk bencana banjir yang didapatkan akan dijabarkan kembali kriterianya berdasarkan parameter yang ada. Penjabaran tersebut dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 17. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal di Kecamatan Kadia, Kota Kendari.

FID_FASUM (ID Atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
207	0.75	1	1	1	1	0.75	0.5	0.8875
14	0.5	0.75	1	1	1	1	0.75	0.9
193	1	1	1	1	1	0.75	1	0.9375

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 18. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal Berdasarkan Kriteria Setiap Parameter di Kecamatan Kadia.

No.	ID Atribut	Sub-Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1.	207	Sekolah	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Rendah	8-15%
2.	14	Masjid	501-1000m	251-500m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	3-8%
3.	193	Gedung Olahraga	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Rendah	0-3%

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Kecamatan Kambu

Kecamatan Kambu memiliki sebanyak 40 data atribut alternatif calon lokasi evakuasi. Data hasil analisis untuk Kecamatan Kambu dapat dilihat pada tabel 19 dan tabel 20 di bawah ini.

Tabel 19. Hasil Pembobotan Data Atribut Kecamatan Kambu.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	SKOR C1	SKOR C2	SKOR C3	SKOR C4	SKOR C5	SKOR C6	SKOR C7
1.	81	2	2	3	4	4	4	4
2.	163	4	4	3	4	3	3	3
3.	164	3	4	3	4	4	3	3
…	…	…	…	…	…	…	…	…
38.	99	2	4	3	4	4	2	4
39.	110	2	4	3	4	4	1	4
40.	214	4	4	4	4	4	2	4

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Tabel 20. Hasil Akhir Metode SAW Data Atribut Kecamatan Kambu.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
1.	81	0.5	0.5	0.75	1	1	1	1	0.825
2.	163	1	1	0.75	1	0.75	0.75	0.75	0.85
3.	164	0.75	1	0.75	1	1	0.75	0.75	0.85
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
38.	99	0.5	1	0.75	1	1	0.5	1	0.775
39.	110	0.5	1	0.75	1	1	0.25	1	0.7125
40.	214	1	1	1	1	1	0.5	1	0.875

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Peneliti mengambil 4 data atribut dengan nilai tertinggi sebagai lokasi evakuasi terbaik. Berikut adalah tabel 21 yang merupakan data atribut terbaik sebagai lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kecamatan Kambu. Data lokasi evakuasi ideal untuk bencana banjir yang didapatkan akan dijabarkan kembali kriterianya berdasarkan parameter yang ada. Penjabaran tersebut dapat dilihat pada tabel 22.

Tabel 21. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal di Kecamatan Kambu, Kota Kendari.

FID_FASUM (ID Atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
214	1	1	1	1	1	0.5	1	0.875
166	1	1	0.75	1	0.75	1	0.25	0.8875
182	0.75	1	1	1	1	0.75	1	0.9125
19	1	1	1	1	1	1	1	1

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 22. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal Berdasarkan Kriteria Setiap Parameter di Kecamatan Kambu.

No.	ID Atribut	Sub-Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1.	214	Gedung Olahraga	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Sedang	0-3%
2.	166	Gedung Olahraga	0-500m	151-250m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	>15%
3.	182	Sekolah	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Rendah	0-3%
4.	19	Sekolah/PT	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	0-3%

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Kecamatan Poasia

Kecamatan Poasia memiliki sebanyak 30 data atribut alternatif calon lokasi evakuasi. Data hasil analisis untuk Kecamatan Poasia dapat dilihat pada tabel 23 dan tabel 24 di bawah ini.

Tabel 23. Hasil Pembobotan Data Atribut Kecamatan Poasia.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	SKOR C1	SKOR C2	SKOR C3	SKOR C4	SKOR C5	SKOR C6	SKOR C7
1.	71	3	2	3	4	4	4	1
2.	38	3	3	2	4	4	4	3
3.	120	2	3	4	4	4	4	2
…	…	…	…	…	…	…	…	…
28.	111	2	4	3	4	4	4	4
29.	84	2	4	2	4	4	4	4
30.	147	2	4	1	4	4	4	4

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 24. Hasil Akhir Metode SAW Data Atribut Kecamatan Poasia.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
1.	71	1	0.5	0.75	1	1	1	0.25	0.8375
2.	38	1	0.75	0.5	1	1	1	0.75	0.85
3.	120	0.666667	0.75	1	1	1	1	0.5	0.904167
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
28.	111	0.666667	1	0.75	1	1	1	1	0.916667
29.	84	0.666667	1	0.5	1	1	1	1	0.866667
30.	147	0.666667	1	0.25	1	1	1	1	0.816667

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Peneliti mengambil 3 data atribut dengan nilai tertinggi sebagai lokasi evakuasi terbaik. Berikut adalah tabel 25 yang merupakan data atribut terbaik sebagai lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kecamatan Poasia. Data lokasi evakuasi ideal untuk bencana banjir yang didapatkan akan dijabarkan kembali kriterianya berdasarkan parameter yang ada. Penjabaran tersebut dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 25. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal di Kecamatan Poasia.

FID_FASUM (ID Atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
111	0.666667	1	0.75	1	1	1	1	0.916667
159	0.666667	1	1	1	0.75	1	1	0.941667
102	0.666667	1	1	1	1	1	0.75	0.954167

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Tabel 26. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal Berdasarkan Kriteria Setiap Parameter di Kecamatan Poasia.

No.	ID Atribut	Sub-Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1.	111	Masjid	0-500m	151-250m	186.5	0-10m	Tidak Berpotensi	0-3%
2.	159	Masjid	0-500m	251-500m	188.4	11-250m	Tidak Berpotensi	0-3%
3.	102	Masjid	0-500m	251-500m	186.5	0-10m	Tidak Berpotensi	3-8%

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Kecamatan Wua-wua

Kecamatan Wua-wua memiliki sebanyak 15 data atribut alternatif calon lokasi evakuasi. Data hasil analisis untuk Kecamatan Wua-wua dapat dilihat pada tabel 27 dan tabel 28 di bawah ini.

Tabel 27. Hasil Pembobotan Data Atribut Kecamatan Wua-wua.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	SKOR C1	SKOR C2	SKOR C3	SKOR C4	SKOR C5	SKOR C6	SKOR C7
1.	55	3	3	3	4	4	2	4
2.	23	3	4	4	4	4	2	4
3.	24	3	4	4	4	4	1	3
…	…	…	…	…	…	…	…	…
13.	123	2	4	1	4	4	2	3
14.	54	3	4	2	4	4	3	2
15.	76	2	4	4	4	4	4	3

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 28. Hasil Akhir Metode SAW Data Atribut Kecamatan Wua-wua.

No.	FID_FASUM (ID atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
1.	55	1	0.75	0.75	1	1	0.5	1	0.7875
2.	23	1	1	1	1	1	0.5	1	0.875
3.	24	1	1	1	1	1	0.25	0.75	0.8
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
13.	123	0.666667	1	0.25	1	1	0.5	0.75	0.679167
14.	54	1	1	0.5	1	1	0.75	0.5	0.8125
15.	76	0.666667	1	1	1	1	1	0.75	0.954167

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

ISBN 978-602-6697-38-7
Purwokerto, 10 Agustus 2019

Peneliti mengambil 3 data atribut dengan nilai tertinggi sebagai lokasi evakuasi terbaik. Berikut adalah tabel 29 yang merupakan data atribut terbaik sebagai lokasi evakuasi ideal bencana banjir di Kecamatan Wua-wua. Data lokasi evakuasi ideal untuk bencana banjir yang didapatkan akan dijabarkan kembali kriterianya berdasarkan parameter yang ada. Penjabaran tersebut dapat dilihat pada tabel 30.

Tabel 29. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal di Kecamatan Wua-Wua.

FID_FASUM (ID Atribut)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	V
23	1	1	1	1	1	0.5	1	0.875
133	0.666667	1	0.75	1	1	1	1	0.916667
76	0.666667	1	1	1	1	1	0.75	0.954167

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

Tabel 30. Data Atribut Terbaik Lokasi Evakuasi Ideal Berdasarkan Kriteria Setiap Parameter di Kecamatan Wua-Wua.

No.	ID Atribut	Sub-Kriteria						
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1.	23	Sekolah	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Sedang	0-3%
2.	133	Masjid	0-500m	151-250m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	0-3%
3.	76	Masjid	0-500m	251-500m	188.4	0-10m	Tidak Berpotensi	3-8%

Sumber: Analisis Data Primer, 2019.

KESIMPULAN

Berdasarkan keseluruhan tahap analisis dalam penentuan lokasi evakuasi bencana banjir ditetapkan sebanyak 17 lokasi evakuasi terbaik. Lokasi evakuasi tersebut tersebar di 5 kecamatan rawan banjir di Kota Kendari. Kecamatan Baruga dengan 4 titik lokasi evakuasi, Kecamatan Kadia dengan 3 titik lokasi evakuasi, Kecamatan Kambu dengan 4 titik lokasi evakuasi, Kecamatan Poasia dengan 3 titik lokasi evakuasi, dan Kecamatan Wua-Wua dengan 3 titik lokasi evakuasi.

Kecamatan Baruga memiliki 4 titik lokasi evakuasi ideal yang telah dianalisis. 4 lokasi tersebut terdiri dari Universitas Nahdlatul Ulama Kendari, Masjid Jami' Baitul Muslimin, Masjid Ar-Rasul, SMKN 6 Kendari.

Kecamatan Kadia terdapat sebanyak 3 titik lokasi evakuasi ideal yang telah dianalisis dalam penelitian ini. 3 lokasi tersebut terdiri dari SMKN 3 Kendari, Masjid Nurul Huda, dan Area KONI Kendari.

Kecamatan Kambu terdapat sebanyak 4 titik lokasi evakuasi ideal yang telah dianalisis dalam penelitian ini. 4 lokasi tersebut terdiri dari Gedung Bulutangkis Jakarta Sport, Tawang Alun Futsal Arena, SD Ibnu Abbas Kendari dan Universitas Halu Oleo Kendari.

Kecamatan Poasia terdapat sebanyak 3 titik lokasi evakuasi ideal yang telah dianalisis dalam penelitian ini. 3 lokasi tersebut terdiri dari Masjid As-Shabur, Masjid Jami' Al-Anshar, dan Masjid Zainal Zanha (MIS Baitul Qur'an).

Kecamatan Wua-wua terdapat sebanyak 3 titik lokasi evakuasi ideal yang telah dianalisis dalam penelitian ini. 3 lokasi tersebut terdiri dari SMPN 4 Kendari, Masjid Nurul Amin, dan Masjid Babul Jihad.

DAFTAR PUSTAKA

Batu, Juliana Andretha Janet Lumban., dan Charitas Fibriani. 2017. Analisis Penentuan Lokasi Evakuasi Bencana Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis dan Metode Simple Additive Weighting (Studi Kasus: Kota Surakarta). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. *Surakarta*, *4*(2), 127–135.

Kodoatie, Robert J. 2013. *Rekayasa Manajemen Banjir Kota*. Yogyakarta: ANDI.

Lestari, R. W., Indra, K, dan Yode, A. 2016. Sistem Informasi Geografis (SIG) Daerah Rawan Banjir di Kota Bengkulu Menggunakan ArcView. *Jurnal Media Infotama*, *12*(1).

Matondang, J. P., Kahar, I. S., Si, M., dan Sasmito, B. 2013. Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi UNDIP, 2(2) Juli 2013.*

Mind'je, R., Li, L., Amanambu, A. C., Nahayo, L., Nsengiyumva, J. B., Gasirabo, A., dan Mindje, M. 2019. Flood susceptibility modeling and hazard perception in Rwanda. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *38*, 101211. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101211

Reiny Dwinanda. 2019. BMKG: Kendari Rawan Banjir Sepanjang Mei-Juni. Diunduh dari https://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/ps5n22414/bmkg-kendari-rawan-banjir-sepanjang-meijuni pada 28 Juli 2019

Rozi, Omie Naufal. 2016. *Pemetaan Kawasan Banjir di Kabupaten dan Kota Bogor dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis.* (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Şen Zekâi. 2018. *Flood Modeling, Prediction and Mitigation*. Diambil dari http://libgen.is/book/index.php?md5=48A3962DD9EEBF7A892C5B3580E9EEDE

Vitousek, S., Barnard, P. L., Fletcher, C. H., Frazer, N., Erikson, L., dan Storlazzi, C. D. 2017. Doubling of coastal flooding frequency within decades due to sea-level rise. *Scientific Reports*, *7*(1), 1399. https://doi.org/10.1038/s41598-017-01362-7