

ANALISIS POTENSI BANJIR BERDASARKAN METODE AHP DAERAH SUMBER JAYA DAN SEKITARNYA, KABUPATEN OKU SELATAN, PROVINSI SUMATERA SELATAN

A.K. Pandega¹, E.W.D. Hastuti²

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

²Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Corresponding author: pandegaalvin@gmail.com endanghastuti59@gmail.com

ABSTRAK: Lokasi penelitian berada di Desa Sumber jaya Kota Muaradua, Oku Selatan dengan tujuan menentukan potensi ancaman banjir karena pada daerah ini terdapat sungai Komerling yang cukup besar dan dapat mengancam kehidupan manusia. Penelitian ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam penentuan nilai akhir dari penyeleksian dan pembobotan dari parameter yang dikalikan satu sama lain. Nilai yang didapat dilanjutkan dalam pengerjaan SIG yang menjadi dasar dalam penarikan peta *overlay* zona ancaman banjir. Parameter yang digunakan adalah jarak dengan sungai, elvasi, litologi, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan. Peta *overlay* yang dihasilkan memiliki tiga tingkat ancaman banjir yaitu, tinggi, sedang, dan rendah. Daerah dengan tingkat ancaman tinggi cenderung didekat sungai, berelevasi rendah, kemiringan kereng rendah, litologi granit dan area pemukiman. Hal ini membuktikan jika parameter jarak dengan sungai memiliki kontribusi yang paling tinggi dalam menentukan ancaman banjir. Dampak dari banjir dapat merugikan secara fisik maupun materil sehingga penelitian ini juga bertujuan dalam anstipasi bahaya banjir, agar perkembangan daerah ini tidak terhambat dan mencegah kerugian yang lebih dari adanya bencana alam.

Kata Kunci: Metode AHP, Bahaya Banjir, Mitigasi Bencana

ABSTRACT: *The research conducted in Sumber jaya Village, Muaradua City, South Oku with the aim of determining the potential threat of flooding because in this area there is a large Komerling River that can threaten human life. The study uses AHP (Analytical Hierarchy Process) method in determining the final value of the selection and weighting of parameters multiplied by each other. The value obtained is continued in the work of GIS which was the basis for drawing a flood hazard zone overlay map. The parameters used are the distance to the river, elevation, lithology, slope, and land use. The resulting overlay map has three levels of flood threat namely, high, medium and low. Areas with a high level of threat tend to be near rivers, low elevation, low slopes, granite lithology and residential areas. This proves that the distance parameter with the river has the highest contribution in determining the threat of flooding. The impact of flooding can be physically and materially detrimental so that this research also aims at anticipating the danger of flooding, so that the development of this area is not hampered and prevents more losses from natural disasters.*

Keywords: *AHP Methods, Flood Hazards, Disaster Mitigation*

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang dapat mengganggu kelangsungan hidup manusia maupun mengganggu aktivitas di daerah yang terdampak. Banjir adalah hasil dari tinggi nya debit air yang tidak dapat lagi ditampung oleh sungai sehingga meluap dan menggenangi lahan rendah sisi sungai. Tinggi nya curah hujan dapat menjadi salah satu faktor penyebab tinggi nya

debit air yang terakumulasi pada sistem pengaliran sungai lalu meluap dan menjadi banjir untuk daerah disekitarnya.

Menurut BNPB (2012) mekanisme banjir berdasarkan lokasi sumber aliran permukaan dibagi menjadi 3 yaitu *banjir kiriman*, disebabkan oleh meningkatnya debit air yang ada ditambah dengan laju kiriman dari hulu sungai berakibat pada koefisien aliran sungai berubah di daerah tangkapan sehingga semakin banyak air yang mengalir di permukaan dan semakin sedikit air yang meresap menjadi

air tanah. *Banjir lokal*, disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi melebihi dari kapasitas pembuangan pada suatu daerah. *Banjir rob*, disebabkan oleh naiknya air laut secara cepat.

Mengingat besarnya dampak banjir yang dapat membahayakan penduduk pada daerah rawan banjir, maka dilakukan survey dan pemetaan untuk menentukan zona tingkat kerawanan banjir berdasarkan atas factor elevasi, kemiringan lereng, litologi, jarak sungai, dan penggunaan lahan. Penelitian ini menggunakan SIG dalam memetakan zona bahaya banjir dengan mengandalkan algoritma didalam nya untuk memasukkan, menyimpan, mengambil, memanipulasi, menganalisis data spasial dan menghasilkan keluaran atribut baru. Hasil dari intergrasi tersebut dapat meningkatkan pengambilan keputusan dalam menentukan zonasi bahaya banjir berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

Secara administratif lokasi penelitian berada di desa Sumber Jaya, kabupaten OKU selatan, Provinsi Sumatra Selatan. Pada lokasi terdapat sungai komering yang membelah daerah teliti dari utara ke selatan dengan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode AHP dan *Overlay* berbasis SIG dengan menggabungkan hasil dari parameter yang berpengaruh terhadap daerah rawan banjir.

Metode AHP merupakan pembobotan kriteria dengan menggabungkan dua kriteria melalui matriks perbandingan sehingga nilai yang diperoleh dari masing-masing kriteria dapat ditetapkan. Terdapat 1-9 skala standar pada metode ini yang dapat digunakan untuk nilai pada pembobotan itu sendiri (Saaty 1990), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pembobotan skala menurut Saaty (1990)

Nilai Intensitas	Keterangan
1	Sama pentingnya
2	Sama hingga sedang pentingnya
3	Sedang pentingnya
4	Sedang hingga kuat pentingnya
5	Kuat pentingnya
6	Kuat hingga sangat kuat pentingnya
7	Sangat kuat pentingnya
8	Sangat kuat hingga ekstrim pentingnya
9	Ekstrim pentingnya

Setelah melakukan analisis metode AHP dengan teknik perbandingan berpasangan dan seleksi dalam menentukan parameter yang berpengaruh terhadap bahaya banjir, tentu didapatkan enam parameter yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu kemiringan lereng, elevasi, penggunaan lahan, jarak dengan sungai, dan litologi. Masing – masing dari parameter tersebut diberikan nilai matriks yang kemudian dilakukan perkalian antara perbandingan dan normalisasi. Nilai yang dihasilkan menjadi bobot dalam menentukan zona bahaya banjir seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai bobot dari parameter

No	Parameter	Bobot (%)
1	Jarak dengan sungai	33
2	Elevasi	25
3	Kemiringan lereng	17
4	Litologi	17
5	Penggunaan lahan	8

Setiap parameter memiliki kelas – kelas yang nilainya berdasarkan pengaruh terhadap banjir, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3 Parameter

No	Parameter	Nilai
1	Jarak dengan sungai :	
	<100 meter	3
	100 m – 200 m	2
	>200 meter	1
2	Elevasi	
	120 m – 170 m	3
	170 m – 220 m	2
	220 m – 270 m	1
3	Kemiringan lereng	
	0 ⁰ – 7 ⁰	3
	7 ⁰ - 20 ⁰	2
	20 ⁰ - 55 ⁰	1
4	Litologi	
	Granit	3
	Batupasir	2
	Batugamping dan Tuff	1
5	Penggunaan Lahan	
	Pemukiman	3
	Perkebunan	2
	Hutan/Semak belukar	1

Penentuan bobot menggunakan metode AHP dengan skala 0-100% dan nilai dengan skala 1-3 kemudian dilakukan proses *overlay* menggunakan aplikasi *arcgis* untuk mendapatkan hasil peta bahaya banjir (Rincon et al. 2018). Semakin kecil nilai pada skala semakin kecil juga pengaruh nya terhadap bahaya banjir, begitu pun

sebaliknya. Setelah menentukan bobot dan nilai dari tiap parameter, kemudian nilai dikalikan dengan bobot masing-masing untuk mendapatkan skor. Contoh nilai 2 dengan bobot 60% ($2 \times 0,6 = 1,2$) dan nilai 1 dengan bobot 40% ($1 \times 0,4 = 0,4$) kemudian dijumlahkan ($1,2 + 0,4 = 1,6$). Hasil dari perhitungan lalu dapat dimasukkan kedalam aplikasi *arcgis* untuk dapat membuat peta dari masing – masing parameter yang berjumlah lima. Proses dari penggabungan kelima peta tersebut (*overlay*) menghasilkan peta zona daerah rawan banjir yang menjadi pokok pembahasan pada jurnal ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama untuk menentukan bobot pada parameter adalah menetapkan nilai intensitas dari semua parameter yang digunakan berdasarkan skala 1 hingga 9 yang dikembangkan oleh Saaty pada tahun 1990 (Tabel 3). Selanjutnya adalah membangun matriks perbandingan dimana tiap parameter memiliki kepentingan yang berbeda dengan parameter lainnya. Setiap parameter dilakukan perbandingan (Tabel 4). Langkah berikutnya adalah melakukan normalisasi pada semua parameter yang digunakan dalam penelitian, semua nilai kolom dijumlahkan kemudian tiap elemen matriks dibagi dengan totalnya. Dari langkah- langkah tersebut maka akan didapatkan bobot semua parameter dengan cara menghitung rata-rata tiap baris dari matriks normalisasi (Tabel 5) Rincon dkk (2018). Dimana kemiringan lereng diberi simbol (S), elevasi (E), penggunaan lahan (L), jarak sungai (D), Litologi (I), nilai parameter (N), jumlah (Σ) dan rata-rata (X).

Tabel 4. Perbandingan pembobotan parameter

Parameter	Perbandingan				
	E	S	D	L	R
E	1	1,5	0,75	3	1,5
S	0,66	1	0,5	2	1
D	1,33	2	1	4	2
L	0,33	0,5	0,25	1	0,5
R	0,66	1	0,5	2	1
Σ	4	6	3	12	6

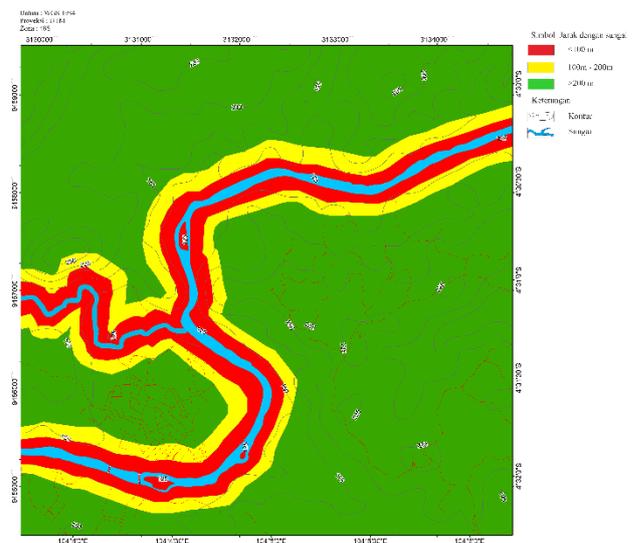
Jarak Dengan Sungai

Jarak sungai memiliki pengaruh yang paling besar dalam parameter banjir karena jarak sungai yang lebih dekat memiliki potensi yang lebih besar untuk terjadinya banjir ketimbang daerah yang lebih jauh dari sungai. Hal ini bisa dilihat dari peta (Gambar 1) yang menunjukkan

jika daerah yang berwarna merah miliki indeks yang tinggi untuk terjadi nya banjir, sedangkan warn kuning sedang, dan warna hijau potensi nya yang paling kecil untuk terjadinya banjir bedasarkan parameter ini. Pada peta daerah yang berwarna merah berjarak kurang dari 100 meter dari sisi sungai yang umumnya menjadi tempat luapan air yang tidak mampu ditampung oleh sungai. Sedangkan untuk daerah yang berwarna hijau berjarak lebih 200 meter dari sisi sungai yang rata – rata memiliki elevasi tinggi dibandingkan dengan daerah yang lebih dekat dengan sungai.

Tabel 5 Normalisasi pembobotan parameter

Parameter	Normalisasi					Bobot (%)
	E	S	D	L	R	
E	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
S	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
D	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
L	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
R	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Σ	1	1	1	1	1	1

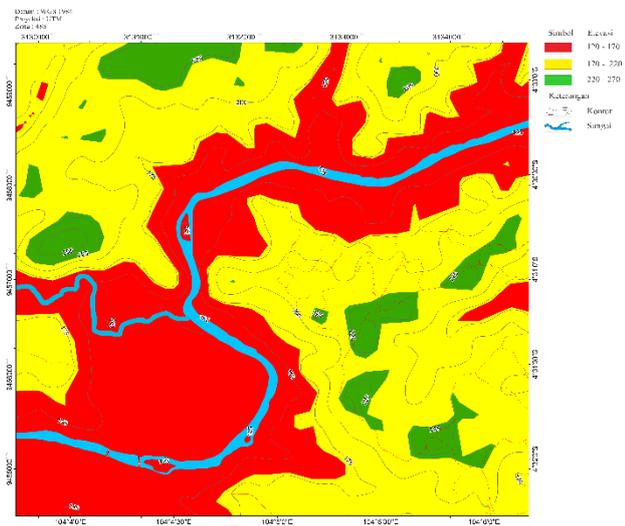


Gambar 1 Peta parameter jarak dengan sungai

Elevasi

Elevasi memiliki peran kunci dalam mengontrol gerakan *overflow* banjir sehingga dampak penyebaran banjir suatu wilayah berdampak signifikan oleh elevasi. Daerah yang memiliki elevasi yang tinggi umumnya memiliki potensi kecil untuk terjadinya banjir dibandingkan dengan daerah yang memiliki daerah elevasi yang rendah. Pada Gambar 2, peta menunjukkan

gambaran elevasi suatu daerah yang dibagi menjadi 5 kelas klasifikasi. Warna merah menunjukkan elevasi terendah karena didominasi oleh daerah yang berada di sekitar sungai sehingga memiliki potensi terbesar untuk terjadinya banjir. Sedangkan warna hijau menunjukkan daerah elevasi yang lebih tinggi, umumnya berada jauh dari daerah di sekitar sungai dan memiliki potensi yang kecil untuk terjadinya banjir.



Gambar 2 Peta parameter elevasi

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan yang berada di padat pemukiman, sarana dan prasarana dapat menghambat daya serap dan laju air sehingga dapat menyebabkan potensi untuk terjadinya banjir yang besar pada daerah tersebut. Sedangkan untuk lahan yang masih banyak vegetasi memiliki potensi kecil untuk terjadinya banjir karena memiliki peran yang baik dalam daya serap air. Pada Gambar 3, peta ini menunjukkan penggunaan lahan daerah penelitian.

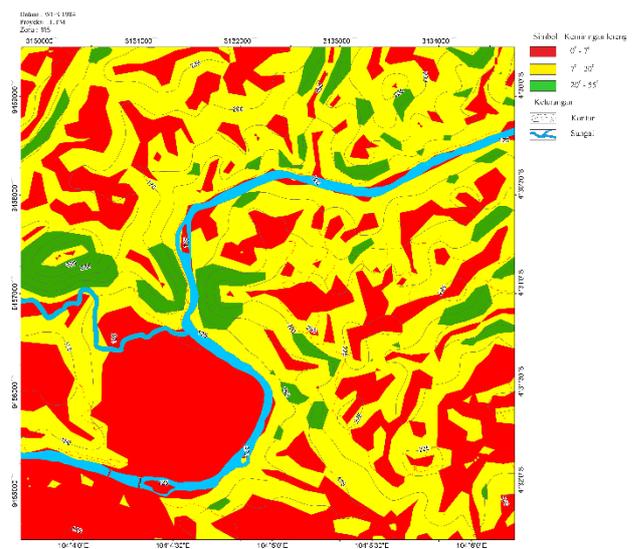


Gambar 3 Peta parameter penggunaan lahan

Warna merah menunjukkan daerah pemukiman yang umumnya terdapat didekat aliran sungai sehingga memiliki potensi besar untuk terjadinya banjir. Sedangkan warna hijau adalah hutan dengan vegetasi yang rimbun sehingga memiliki potensi yang kecil untuk terjadinya banjir. Lalu warna kuning pada peta menunjukkan daerah yang telah menjadi perkebunan atau secara garis besar telah ditanami oleh sawit. Daerah perkebunan tingkat serapan airnya lebih kecil dibandingkan hutan dikarenakan sedikitnya variasi vegetasi yang berkembang. Untuk nilai tingkat bahaya banjir daerah pemukiman adalah yang paling besar dengan nilai 3, disusul oleh perkebunan dengan nilai 2, dan terakhir adalah hutan dengan nilai 1.

Kemiringan Lereng

Kecepatan laju air dipengaruhi oleh tingkat kemiringan lereng, dimana semakin miring lereng semakin besar laju air. Dapat diartikan jika daerah yang memiliki lereng curam tidak berpotensi untuk banjir, sedangkan daerah berlereng datar akan lebih berpotensi untuk banjir (Rindcon et al. 2018). Kemiringan lereng pada peta ini dibagi menjadi 3 kelas yang masing-masing kelas bernilai antara 1 – 3. Pada Gambar 4, warna merah pada peta menunjukkan daerah yang lebih datar dengan potensi terjadinya lebih besar dibandingkan daerah lain atau warna lain pada peta. Sedangkan warna hijau lebih didominasi oleh perbukitan yang mempunyai tingkat kecuraman yang tinggi, sehingga dalam klasifikasi ancaman bahaya daerah ini potensi untuk terjadinya banjir sangat rendah.



Gambar 4 Peta kemiringan lereng

Skala yang digunakan dalam mengklasifikasikan tingkat bahaya banjir pada kemiringan lereng berada

pada 1 hingga 3. Semakin besar nilai nya semakin berpotensi untuk banjir. Untuk kemiringan lereng 0 – 7⁰ diberi nilai 3, 7⁰ – 20⁰ diberi nilai 2, dan 20⁰ – 55⁰ diberi nilai 1.

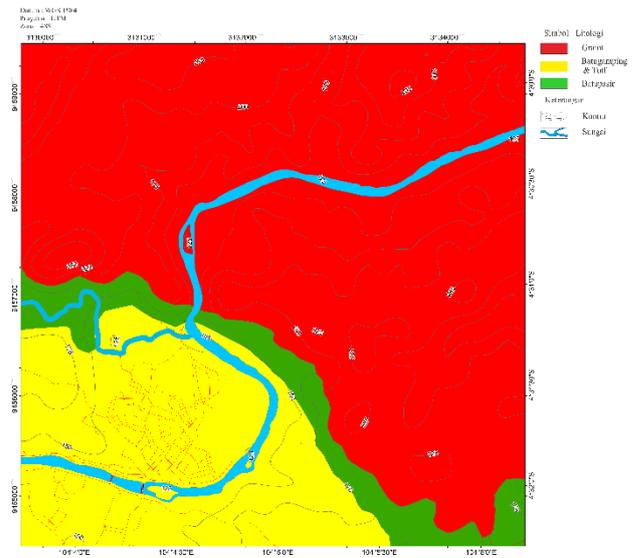
Litologi

Peran parameter litologi dalam analisis bahaya juga menjadi faktor yang berpengaruh. Pada lokasi penelitian terdapat 4 jenis litologi yaitu granit, batugamping, batupasir dan tuff. Dalam peta parameter ini dibagi menjadi 3 kelas untuk menentukan tingkat bahayanya dengan indeks antara 1 – 3. Granit memiliki tingkat bahaya yang paling tinggi yaitu 3, karena batuan ini tingkat resapan airnya sangat rendah. Luapan air atau genangan pada daerah ini lebih sulit untuk menyusut, mengakibatkan akumulasi air lebih banyak ketika debit air tinggi.

Granit ditandai dengan warna merah pada peta (Gambar 5). Selanjutnya adalah penggabungan antara batugamping dan tuff dengan tingkat bahaya 2. Kedua batuan digabung menjadi satu kelas atau satu tingkat bahaya banjir karena memiliki resapan air yang tidak jauh berbeda. Ukuran butir yang kecil memungkinkan air untuk lolos lebih jauh kedalam permukaan namun dengan tingkat laju yang rendah jika dibandingkan dengan batupasir. Pada peta kedua batuan ini ditandai dengan warna kuning. Untuk tingkat bahaya banjir yang paling rendah adalah batupasir dengan nilai 1. Batupasir memiliki ukuran butir yang lebih besar dari batugamping maupun tuff. Ketika debit air yang tinggi pada sungai dan meluap diatas litologi ini, air yang tergenang akan lebih cepat menyusut disbanding ketiga litologi lainnya. Namun bukan berarti pada litologi tidak dapat terjadi banjir, hanya tingkat bahayanya lebih rendah. Pada peta warna hijau menunjukkan litologi batupasir yang juga merupakan daerah dengan tingkat bahaya paling rendah pada parameter ini.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan peta bahaya banjir yang dibagi menjadi 3 kategori (Tabel 5) yaitu tinggi (2,42 - 3), sedang (1,84 – 2,41), dan rendah (1,25 – 1,83). Selanjutnya nilai terendah ditambah dari hasil yang didapat.

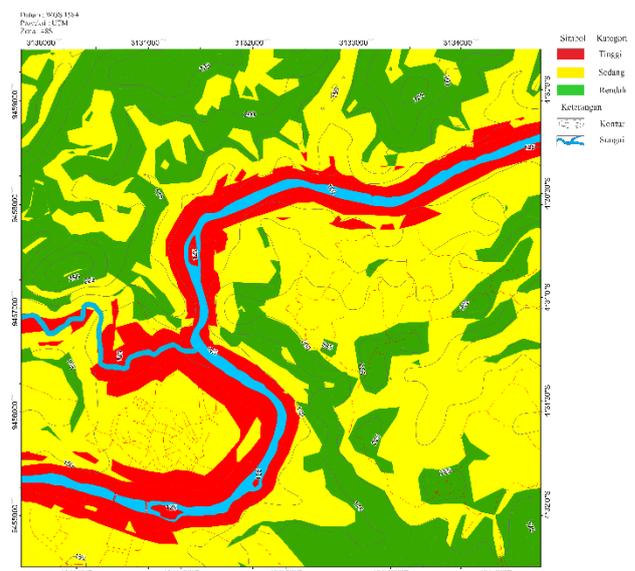
Sebagai contoh untuk menentukan selang skor pada kategori “rendah” dimana nilai terendah adalah 1,25 kemudian ditambah dengan 0,58 didapatkan hasil 1,83 yang berarti selang skor untuk kategori ini 1,25- 1,83. Selanjutnya untuk menentukan selang skor kategori “sedang” digunakan nilai 1,83 kemudian ditambah dengan 0,58 didapatkan hasil 2,41. Perhitungan ini dilakukan pada setiap kategori. Semakin tinggi skor pada suatu daerah maka kemungkinan untuk terjadinya banjir akan semakin besar.



Gambar 5 Peta parameter litologi

Tabel 5 Tingkat kategori bahaya banjir

No	Kategori	Selang Skor
1	Rendah	1,25 – 1,83
2	Sedang	1,84 – 2,41
3	Tinggi	2,42 - 3



Gambar 6. Peta overlay

Dari penggabungan semua data pada Tabel 5 maka dapat dihasilkan peta overlay yang menunjukkan daerah-daerah berpotensi banjir lebih mendetail seperti yang

dapat dilihat pada Gambar 6. Dari peta tersebut terlihat daerah pinggir sungai dengan elevasi rendah dan kemiringan lereng yang datar menjadi daerah yang sangat berpotensi untuk terjadinya banjir. Didaerah ini juga didominasi oleh pemukiman yang padat penduduk sehingga dampaknya akan lebih besar terhadap manusia. Minimnya vegetasi dan litologi yang daya serapnya tergolong rendah juga termasuk kedalam faktor yang menyebabkan daerah yang ditandai dengan warna merah pada peta tinggi terhadap ancaman banjir. Pada tingkat ancaman yang rendah didominasi oleh tingkat kemiringan lereng yang tinggi dengan elevasi tinggi dan umumnya berjarak lebih jauh dari sungai. Daerah ini ditandai dengan warna hijau pada peta dengan banyaknya vegetasi dan sedikit atau tidak adanya area pemukiman, turut menjadi faktor daerah ini menjadi tingkat ancaman yang rendah untuk terjadinya banjir.

Lokasi penelitian yang berada pada desa sumber jaya juga mencakup kota Muaradua yang menjadi pusat perekonomian di kabupaten OKU Selatan, Provinsi Sumatra Selatan dapat diberikan gambaran terhadap ancaman banjir dari hasil analisis tersebut. Adanya sungai Komerling yang secara fisik memiliki lebar kurang lebih 100 meter dapat menjadi ancaman yang serius bagi perkembangan maupun aktivitas kota Muaradua. Pemilihan lokasi strategis dalam perkembangan kota diperlukan guna menghindari ancaman dari banjir. Jarak yang tidak terlalu dekat dengan sungai maupun elevasi yang lebih tinggi menjadi pertimbangan yang tinggi dalam meminimalisir dampak ataupun ancaman banjir. Karena berdasarkan hasil penelitian di atas daerah tersebut memiliki dampak yang paling rendah dibandingkan dengan daerah lainnya. Sehingga kota Muaradua dapat berkembang lebih maju dengan mengantisipasi adanya ancaman bencana alam seperti banjir.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan tingkat bahaya banjir yang telah diolah melalui model SIG dengan dengan 5 parameter yaitu, jarak dengan sungai, elevasi, kemiringan lereng, litologi, dan penggunaan lahan. Kelima parameter ini memiliki bobot yang ditampilkan pada tabel dengan mempertimbangkan nilai - nilainya. Jarak dengan sungai memiliki bobot 33 % yang berarti pengaruhnya paling besar terhadap bahaya banjir. Semakin kecil bobotnya semakin kecil juga pengaruhnya terhadap banjir. Pembuktiannya didapat dari hasil peta *overlay* dimana pada kategori tinggi terhadap banjir merupakan daerah - daerah yang jaraknya berdekatan dengan sungai dan ber elevasi rendah.

Desa Sumber Jaya dan Kota Muaradua yang berada didaerah pinggiran sungai menjadi rentan terhadap ancaman banjir. Hal ini juga berdasarkan elevasi rendah, kemiringan lereng yang rendah, serta sedikitnya vegetasi. Air yang meluap dari sungai Komerling dapat berdampak signifikan terhadap area pemukiman, karena sebagian besar penduduk tinggal di jarak yang sangat dekat dengan pinggir sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Rincon, D., Khan, U.T., dan Armenakis, C. (2018). Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis : A Greater Toronto Area Case Study.
- Saaty, T.L. (1990). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. Eur. J. Oper. Res. 48: 9-26.
- Ouma, Y.O. dan Tateishi, R. (2014). Urban Flood Vulnerability and Risk Mapping Using Integrated Multi-Parametric AHP and GIS : Methodological Overview and Case Study Assesment. 6:1.515- 1.545.
- Asmaranto, R. (1988). Jurusan Teknik – aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) Untuk Identifikasi Lahan Kritis dan Arah Fungsi Lahan Daerah Aliran Sungai Sampean
- Tehrany, M.S., Lee, M., Pradhan, B., Jebur, M.N., Lee, S. (2014). Flood susceptibility mapping using integrated bivariate and multivariate statistical models. Environ. Earth Sci. 72: 4001–4015