p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

PENILAIAN INDEKS KERENTANAN BENCANA BANJIR BANDANG BERBASIS SIG DI SUB DAS AIR BETUNG KOTA PAGAR ALAM

Barrorotul Azizah[1)]

[1)]Program Studi Teknik Sipil , Institut Teknologi Pagar Alam,Jl. Masik Siagim No 75 Simpang Mbacang Kel. Karang Dalo Kec. Dempo Tengah Kota Pagar Alam Sumatera Selatan. Email: barrorotulazizah01@gmail.com

Abstrak

Kota Pagar Alam merupakan salah satu daerah di Indonesia yang termasuk ke dalam daerah yang rawan terjadi bencana. Kota Pagar Alam sangat rentan terhadap bencana banjir bandang, berdasarkan DIBI (Data Informasi Bencana Indonesia) dalam kurun waktu 10 tahun terakhir telah terjadi bencana banjir bandang sebanyak 7 kali dengan korban jiwa sebanyak 2 orang, kerusakan rumah 3 unit, dan 15 Ha sawah yang terendam.Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu kajian mitigasi terhadap bencana banjir bandang di Kota Pagar alam. Aspek terpenting dalam mitigasi bencana adalah penilaian terhadap kerentanan wilayah berpotensi rawan bencana. Dan metode yang dapat digunakan dalam pengkajiannya adalah kombinasi dari metode Pengindraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Acuan yang digunakan dalam penilaian dan pembobotannya adalah Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko. Terdapat empat parameter penilaian yaitu, parameter kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kota Pagar Alam memiliki indeks kerentanan banjir bandang dengan kategori "kerentanan sedang", dengan rata-rata nilai indeks kerentanan (0,59). Peta Indeks Kerentanan memberikan informasi berupa tingkat kerentanan masing-masing kecamatan yang tersebar di Daerah Aliran Sungai Air Betung Kota Pagar Alam parameter kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan.

Kata kunci: Kerentanan Sosial,Kerentanan Fisik,Kerentanan Ekonomi,Kerentanan Lingkungan, Peta Ketentanan

Abstract

Pagar Alam City is one of the areas in Indonesia which is included in areas prone to disasters. Pagar Alam City is very vulnerable to flash flood disasters, based on DIBI (Indonesian Disaster Information Data) in the last 10 years there have been flash flood disasters 7 times with the death of 2 people, damage to 3 houses, and 15 hectares of rice fields submerged. Based on this, a mitigation study is needed for flash flood disasters in Pagar Alam City. The most important aspect in disaster mitigation is assessing the vulnerability of potentially disaster-prone areas. And the method that can be used in the study is a combination of Remote Sensing methods and Geographic Information Systems (GIS). The reference used in the assessment and weighting is Regulation of the Head of the National Disaster Management Agency Number 2 of 2012 concerning General Guidelines for Risk Assessment. There are four assessment parameters, namely, social vulnerability parameters, economic vulnerability, physical vulnerability and environmental vulnerability. The research results show that the city of Pagar Alam has a flash flood vulnerability index in the "moderate vulnerability" category, with an average vulnerability index value of (0.59). The Vulnerability Index Map provides information in the form of the level of vulnerability of each sub-district spread across the Air Betung River Basin, Pagar Alam City, parameters of social vulnerability, economic vulnerability, physical vulnerability and environmental vulnerability.

Keywords: *Social Vulnerability, Physical Vulnerability, Economic Vulnerability, Environmental Vulnerability, Security Map*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan, berdasarkan kondisi geografis Indonesia terletak pada dua benua yaitu benua benua Asia dan benua Australia, Indonesia juga terletak pada dua samudra yaitu samudra Pasifik dan samudra Hindia, di lihat dari kondisi tersebut, kondisi geografis dan kondisi demografis menyebabkan negara Indonesia sangat rentan terjadi bencana alam seperti : banjir bandang, tanah longsor, kekeringan dan lain sebagainya(Azizah, Aisah, and Ardiansyah 2024).

Kota Pagar Alam merupakan kota yang terletak pada daerah pegunungan dan perbukitan dengan ketinggian antara 200 Mdpl sampai dengan >1500 Mdpl, dengan curah hujan rata-rata tahunan berkisar 2921 mm3/tahun dan suhu udara berkisar antara 17ºc sampai dengan 33ºc. Dari kondisi tersebut kota Pagar Alam berpotensi terjadi bencana banjir bandang, berdasarkan DIBI (Data Informasi Bencana Indonesia) dalam kurun waktu 10 tahun terakhir telah terjadi bencana banjir bandang sebanyak 7 kali dengan korban jiwa sebanyak 2 orang, kerusakan rumah 3 unit, dan 15 Ha sawah yang terendam terutama pada daerah aliran sungai air betung Kota Pagar Alam (Azizah 2024).

Belum adanya kajian kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan tentang kerentanan banjir bandang di DAS Air Betung kota Pagar Alam yang di modelkan melalui alat sistem informasi geografis (SIG), sebagai upaya untuk antisipasi dan pemetaan kerentanan bencana banjir bandang di kota Pagar Alam.

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

Metode pembobotan dan scoring dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) akan sangat membantu dalam analisis, penentuan nilai kerentanan dan memetakan kerentananan Bencana Banjir Bandang di kota Pagar Alam, maka pengunaan perangkat lunak berbasis sistem informasi geografis yang di jadikan sebuah sistem untuk memasukan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data, yang akan sangat membantu dalam penelitian ini.

Dari permasalahan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelian yang berjudul " Penilaian Indeks Kerentanan Bencana Banjir Bandang Berbasis SIG Di Sub Das Air Betung Kota Pagar Alam" dalam upaya penanggulangan bencana.

2. Metode Penelitian

2.1.Lokasi Penelitian

Waktu penelitian Penilaian Indeks Kerentanan Bencana Banjir Bandang Berbasis Sig Di Sub Das Air Betung Kota Pagar Alam di lakukan pada 5 (lima) Kecamatan yang menjadi daerah aliran Sub Das Air Betung Kota Pagar Alam.

Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2.Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data skunder. Data sekunder pada penelitian ini di peroleh melalui survei literatur atau kepustakaan sebagai pendukung penelitian, berupa buku, jurnal, tugas akhir, media massa dan instansi-instansi pendukung lainya yang terkait dengan tingkat kerentanan khususnya bencana banjir bandang. Adapun jenis data-data yang bersumber dari instansi-instansi terkait adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data Bencana Banjir Bandang

Jenis data	Sumber	Tahun	Kegunaan
Kejadian Banjir Bandang	DIBI	2018-2023	Mengetahui jumlah bencana yang terjadi dan tahun terjadi bencana
Jumlah korban	DIBI	2018-2024	Mengetahui tingkat kerentanan

Kebutuhan data dalam penelitian Penilaian Indeks Kerentanan bencana banjir bandang berbasis SIG Di Sub Das Air Betung Kota Pagar Alam, diperoleh dari beberapa instansi di Kota Pagar Alam, untuk digunakan dalam penelitian Indeks Kerentanan bencana Banjir Bandang disajikan dalam tabel 2 berikut (Rusdianti 2024) :

Tabel 2. Data yang di gunakan untuk menganalisis tingkat kerentanan

Kerentanan	Data	Tahun	Sumber Data
Sosial	Kepadatan Penduduk	2024	BPS Kota Pagar Alam dan Kelurahan
	Rasio Jenis Kelamin	2024	BPS Kota Pagar Alam dan Kelurahan
	Rasio Kemiskinan	2024	BPS Kota Pagar Alam dan Kelurahan
	Rasio cacat	2024	BPS Kota Pagar Alam dan Kelurahan
	Rasio Kelompok Umur	2024	BPS Kota Pagar Alam dan Kelurahan
Ekonomi	PDRB	2024	BPS Kota Pagar Alam dan Kelurahan
	Lahan Produktif	2024	BPS Kota Pagar Alam, Kelurahan dan PUPR
Fisik	Rumah	2024	BPS Kota Pagar Alam, Kelurahan dan PUPR
	Fasilitas umum	2024	BPS Kota Pagar Alam, Kelurahan dan PUPR
	Fasilitas kritis	2024	BPS Kota Pagar Alam, Kelurahan dan PUPR
Lingkungan	Tata Guna Lahan	2024	BPS Kota Pagar Alam, Kelurahan dan PUPR

2.3. Pengukuran Variabel Kerentanan

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

Variabel tingkat kerentanan diukur berdasarkan ketentuan dari Perka BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) No 02 Tahun 2012 (Bencana 2012). Ketentuan ini digunakan karena peraturan perka BNPB dapat digunakan untuk analisis ditingkat nasioal maupun tingkat daerah. Tingkat Kerentanan dilakukan dengan scoring, yaitu dengan memberikan skor pada setiap data yang diambil (Yulandari and Juita 2022).

2.4. Batasan Variabel

2.4.1. Variabel Kerentanan Sosial

Variabel Batasan tingkat kerentanan sosial dibagi menjadi lima parameter, yaitu (Sundary and Isa 2017) :

Tabel 3. Bobot Faktor-faktor Kerentanan Sosial

Faktor Turunan Kerentanan Sosial	Bobot
Kepadatan Penduduk	60 %
Rasio Jenis Kelamin	10%
Rasio Kemiskinan	10 %
Rasio Kelompok Umur	10 %
Rasio Orang Cacat	10 %

2.4.2. Kerentanan Ekonomi

Kerentanan ekonomi adalah potensi pengaruh yg diakibatkan menurut bahaya yg berdampak dalam asset,proses & aneka macam sector ekonomi individu & masyarakat, pendapatan perkapita nasional,& asuransi (Rochaety and Tresnati 2022). Indikator yg dipakai pada analisis kerentanan ekonomi merupakan huma produktif & pendapatan domestic regional bruto (PDRB). Analisis kerentanan ekonomi dilakukan dalam setiap kelurahan. Bobot faktoe kerentanan ekonomi tersaji pada tabel 4 (Utama and Naumar 2015).

Tabel 4. Bobot Faktor Kerentanan Ekonomi

Faktor Kerentanan Ekonomi	Bobot
Lahan Produktif	0,6
PDRB	0,4

2.4.3. Kerentanan Fisik

Variabel kerentanan fisik dibagi menjadi tiga parameter yaitu: perumahan (40%), pekerjaan umum (30%) dan instalasi penting (30% share). Untuk parameter perumahan, rumah warga di setiap kelurahan dikonversikan ke dalam rupiah. Konversi diperoleh atas dasar dana pembangunan rata-rata. Kelas indeks tergolong rendah jika di kecamatan kecil jumlah rupiah yang dikonversi adalah 800 juta. Fasilitas umum dibagi menjadi beberapa kategori yaitu sekolah, tempat ibadah, kantor sub bagian, kantor lurah dan kantor eksisting. Masing-masing dikonversi ke rupiah. Sedangkan fasilitas kritis terdiri dari rumah sakit, pusat kesehatan, politik dan stasiun kereta api, yang kemudian dikonversi ke rupiah, parameter kerentanan fisik dapat disajikan pada Tabel 5 (Rakuasa and Latue 2023).

Tabel 5. Skor dan Bobot Kerentanan Fisik

Faktor kerentanan fisik	Bobot	Skor		
		1	0,67	0,33
Rumah	0,4	>800 Juta	400-800 Juta	<400 Juta
Fasilitas umum	0,3	>1 M	500 Juta – 1 M	<500 Juta
Fasilitas kritas	0,3	>1 M	500 Juta – 1 M	<500 Juta

2.4.4. Kerentanan Lingkungan

Variabel batasan tingkat kerentanan lingkungan dibagi menjadi lima parameter seperti : hutan lindung (bobot 30%), hutan alam (bobot30%), hutan bakau/mangrove (bobot 10%), semak belukar (bobot 10%) dan rawa (bobot 20%). Hutan lindung dan hutan alam memiliki persentase yang sangat tinggi, hutan tersebut sangat berperan terhadap bencana banjir bandang karena semakin tinggi kerusakan hutang lindung dan hutan alam maka tingkat kerentanan terhadap bencana banjir bandang semakin besar, berikut persamaan untuk kerentanan lingkungan (Firdaus, Hakim, and Nurhidayat 2023) :

Kerentanan lingkungan = (0,3 x skor hutan lindung) + (0,3 x skor hutan alam) + (0,1 x skor hutan bakau) + (0,1 x skor semak belukar) + (0,2 x skor rawa)

2.5. Analisis Indeks Kerentanan

Tingkat kerentanan dianalisis sesuai dengan Perka BNPB No 02 Tahun 2012. Pada tiap-tiap kelas indeks pada analisis kerentanan dapat di lihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Penilaian Indeks Kerentanan

Kelas indeks	Nilai
Rendah	0.00-0.33
Sedang	0.34-0.66
Tinggi	0.67-1.00

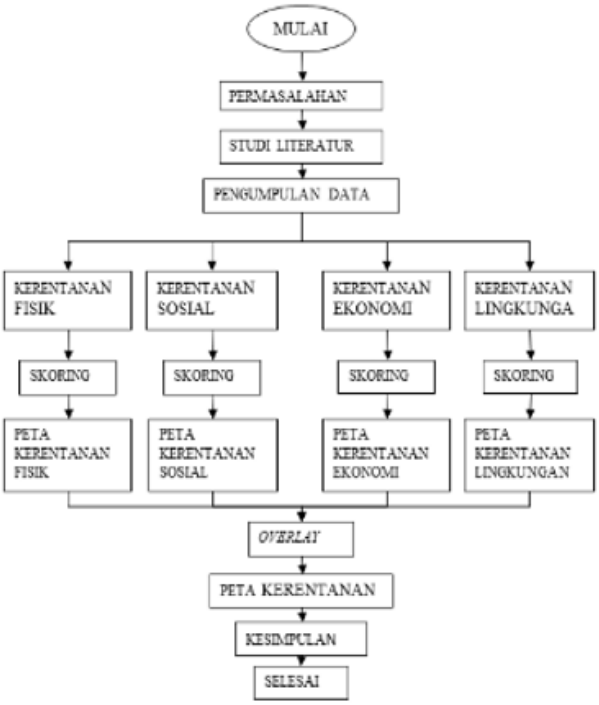
2.6. Analisis Peta Kerentanan Banjir Bandang

Keseluruhan data yang diperoleh, baik dari interpretasi peta, kerja lapangan dan wawancara kemudian diolah dengan bantuan Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu dengan overlay. Data yang di overlay adalah parameter-parameter yang digunakan dalam menentukan tingkat kerentanan bencana banjir bandang, yaitu kerentanan sosial, kerentanan

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan sehingga akan diperolah peta kerentanan terjadi bencana banjir bandang di sub DAS Air Betung kota Pagar Alam.

2.7. Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

3. Pembahasan

3.1. Data Indeks Kerentanan Banjir Bandang

3.1.1. Data Kependudukan

Pengambilan data kependudukan di peroleh dengan cara mendatangi langsung tiap-tiap Kecamatan di sub DAS Air Betung, Dinas Sosial dan Badan Pusat Statistik, berikut adalah hasil data yang di peroleh :

Tabel 7. Data Kependudukan

No	Kecamatan	Laki-laki	Per-empuan	Jumlah penduduk	Penduduk miskin (KK)	Penduduk cacat (ORG)	Kelompok umur rentan (0-15 dan >65 Tahun
1	Pajar Bulan	7069	6757	13826	668	165	4201
2	Sukamerindu	3561	3441	7002	77	0	2184
3	Pagar Alam Utara	22303	21426	43729	1801	21	13219
4	Pagar Alam Selatan	25761	24891	50652	1259	38	18936
5	Dempo Utara	12125	11312	23437	449	27	6598

3.1.2. Data Kondisi Perekonomian

Data yang diperluakn untuk manganalisis kerentanan ekonomi adalah lahan produktif tiap kecamatan dan PDRB tiap kecamatan, berikut adalah data yang di peroleh.

Tabel 8. Kondisi Perekonomian

No	Kecamatan	Luas lahan (HA)	PDRB	
1	Pajar Bulan	1237,525433	Rp	41.952.761
2	Sukamerindu	298,5181037	Rp	41.952.761
3	Pagar Alam Utara	3030,858	Rp	20.000.000
4	Pagar Alam Selatan	885,2646688	Rp	20.000.000
5	Dempo Utara	329,2066868	Rp	20.000.000

3.1.3. Data Fisik

Data fisik untuk menganalisis kerentanan fisik adalah data jumlah bangunan yang ada pada setiap kecamatan seperti rumah penduduk, fasilitas umum dan fasilitas kritis, berikut adalah data yang diperoleh dari tiap kecamatan .

Tabel 9. Perumahan,Fasilitas Umum dan Fasilitas Kritis

No	Kecamatan	Rumah (unit)	Fasilitas Umum (M^2)	Fasilita Kritis (M^2)
1	Pajar Bulan	3457	102020	720
2	Sukamerindu	1751	57640	300
3	Pagar Alam Utara	10932	223800	56340
4	Pagar Alam Selatan	12663	224750	50370
5	Dempo Utara	5859	203950	10440

3.1.4. Data Lingkungan

Dalam menganalisis kerentanan lingkungan diperlukan data atau peta tata guna lahan, pada penelitian ini data yang di ambil adalah luar wilayah hutan lindung dan luas wilayah semak belukar, berikut adalah data-data untuk menganalisis kerentanan lingkungan.

Tabel 10. Hutan Lindung dan Semak Belukar

No	Kecamatan	Hutan Lindung (HA)	Semak Belukar (HA)
1	Pajar Bulan	0	0
2	Sukamerindu	0	0
3	Pagar Alam Utara	60	0
4	Pagar Alam Selatan	341,650	0
5	Dempo Utara	0	0

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

3.2. Analisis Kerentanan

3.2.1. Analisis Kerentanan Sosial

Nilai indeks kerentanan sosial dalam menganalisis kerentenan sosial dengan indikator kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio kelompok umur, dan rasio orang cacat pada masing-masing Kecamatan dapat di lihat pada table 11 berikut :

Tabel 11. Nilai Indeks Kerentanan Sosial

No	Kecamatan	Kepadatan Penduduk	Jenis Kelamin	Penduduk Cacat	Kelompok Rentan	Kemiskinan	Indeks Kerentanan Sosial
1	Pajar Bulan	0,33	1	0,33	0,67	0,33	0,431
2	Sukamerindu	0,33	1	0,33	0,67	0,33	0,431
3	Pagar Alam Utara	0,67	1	0,33	0,67	0,67	0,635
4	Pagar Alam Selatan	0,67	1	0,33	0,67	0,67	0,635
5	Dempo Utara	0,33	1	0,33	0,67	0,33	0,431
						Rata-rata	0,512

Tabel diatas menunjukkan bahwa rata-rata indeks kerentanan social dari 5 Kecamatan yang di aliri oleh sub DAS Air Betung dari ke lima parameter (Kepadatan penduduk, jenis Kelamin, kemiskinan, penduduk cacat dan kelompok umur) berasa dikelas sedang dengan julah rata-rata 0,512. Berdasarkan penentuan kelas indeks kerentanan social pada lima Kecamatan yang di aliri oleh sub DAS Air Betung tingkat kerentanan sedang terhadap bahaya banjir bandang.

3.2.2. Kerentanan Ekonomi

Nilai indeks kerentanan ekonomi dalam menganalisis kerentanan ekonomi dengan parameter hasil lahan produktif dan PDRB pada masing-masing Kecamatab dapat dilihat pada table 12 berikut**:**

Tabel 12. Nilai Indeks Kerentanan Ekonomi

No	Kecamatan	Nilai Indeks		Tingkat Kerentanan	Kelas Indeks
		Lahan Produktif	PDRB		
1	Pajar Bulan	1	0,33	0,468	Sedang
2	Sukamerindu	1	0,33	0,468	Sedang
3	Pagar Alam Utara	1	0,33	0,468	Sedang
4	Pagar Alam Selatan	1	0,33	0,468	Sedang
5	Dempo Utara	1	0,33	0,468	Sedang

Tabel diatas menunjukan bahwa nilai rata-rata untuk kerentanan ekonomi berada pada kelas sedang, ini menunjukan bahwa lima kecamatan yang dialiri oleh sub DAS Air Betung cukup rentan terhadap bencana banjir bandang.

3.2.3. Kerentanan Fisik

Berdasarkan nilai indeks kerentanan fisik dalam menganalisis kerentanan fisik dengan indikator kepadatan rumah, fasilitas Umum dan fasilitas kritis pada masing-masing kelurahan dapat di lihat pada berikut:

Tabel 13. Nilai Indeks Kerentanan Fisik

No	Kecamatan	Kepadatan Rumah	Fasilitas Umum	Fasilitas Kritis	Indeks Kerentanan Fisik	Kelas Indeks
1	Pajar Bulan	1	1	1	1	Tinggi
2	Sukamerindu	1	1	0,67	0,901	Tinggi
3	Pagar Alam Utara	1	1	1	1	Tinggi
4	Pagar Alam Selatan	1	1	1	1	Tinggi
5	Dempo Utara	1	1	1	1	Tinggi

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

3.2.4. Kerentanan Lingkungan

Data-data tata guna lahan dibagi menjadi dua kategori, yaitu hutan lindung 70%, semak belukar 30%. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas PUPR kota Pagar Alam dan Kabupaten Lahat menyatakan bahwa luas huta lindung tebesar berada di Kecamatan Pagar Alam Utara dengan luas 341,65 Ha dan tiga Kecamatan tidak memiliki hutan lindung dan lima kecamatan yang dialiri oleh Sub DAS Air Betung tidak memiliki semak belukar. Data untuk hutan lindung dan semak belukar rata-rata di Kecamatan masuk dalam indeks sedang dan semak belukar masuk dalak kelas indeks rendah. Nilai indeks kerentanan lingkungan dalam menganalisis kerentanan lingkungan dalam indikator hutan lindung dan semak belukar pada masing-masing Kecamatan dapat dilihat pada table 14 berikut:

Tabel 14. Nilai Indeks Kerentanan Lingkungan

No	Kecamatan	Hutan Lindung (Ha)	Semak Belukar (Ha)	Indeks Hutan Lindung	Nilai Indeks Semak Belukar	Indeks Kerentanan	Kelas Indeks
1	Pajar Bulan	0	0	0	0	0	Rendah
2	Sukamerindu	0	0	0	0	0	Rendah
3	Pagar Alam Utara	1	0	0,7	0	1,7	Tinggi
4	Pagar Alam Selatan	1	0	0,7	0	1,7	Tinggi
5	Dempo Utara	0	0	0	0	0	Rendah

Tabel diatas menunjukan bahwa rata-rata tingkat kerentanan lingkungan dari dua parameter (Hutan lindung dan Semak belukar) di lima Kecamatan yang di aliri oleh sub DAS Air Betung berada pada indeks kelas sedang dengan jumlah rata-rata 0,68 berdasarkan tabel 3.3 penentuan kelas indeks sedang, ini menunjukan bahwa kerentanan lingkungan pada lima Kecamatan cukup retan terhadap bencana banjir bandang.

3.3. Analisa Tingkat Kerentanan Banjir Bandang

Perhitungan total indeks kerentanan terhadap bencana banjir bandang dapat ditentukan dari hasil penjumlahan nilai indeks kerentanan social 40%, kerentanan ekonomi 25%, kerentanan fisik 25% dan kerentanan lingkungan 10%. Hasil penjumlahan keempat parameter kerentanana dapat dilihat pada table 15 berikut:

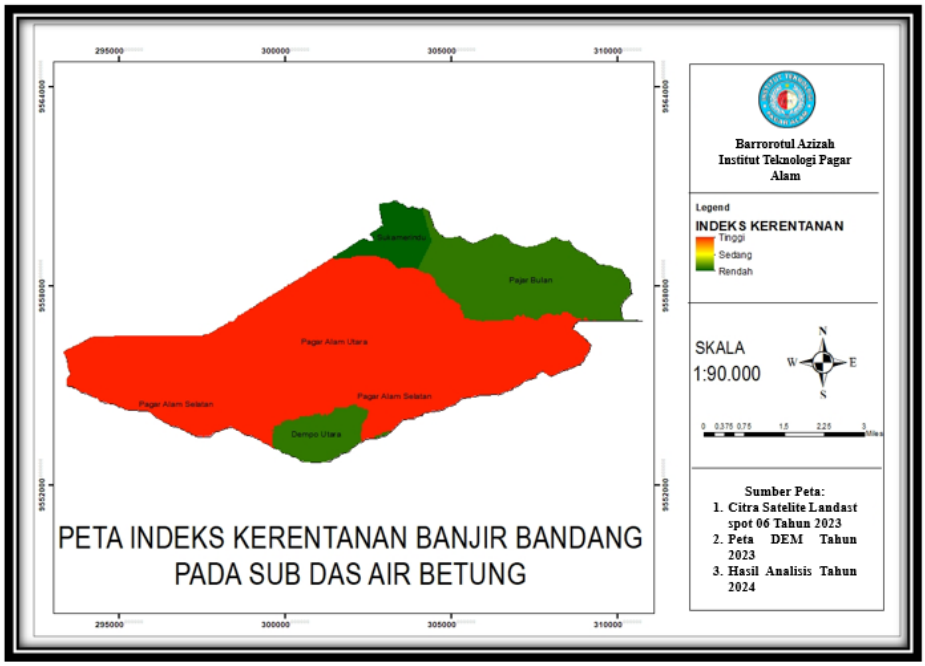
Tabel 15. Indeks Kerentanan Banjir Bandang Pada Sub DAS Air Betung

No	Kecamatan	Social (40%)	Ekonomi (25%)	Fisik (25%)	Lingkungan (10%)	Indeks Kerentanan Banjir Bandang	Kelas Indeks
1	Pajar Bulan	0,431	0,468	1	0	0,53472	Sedang
2	Sukamerindu	0,431	0,468	0,901	0	0,50997	Sedang
3	Pagar Alam Utara	0,635	0,468	1	1,7	0,78632	Tinggi
4	Pagar Alam Selatan	0,635	0,468	1	1,7	0,78632	Tinggi
5	Dempo Utara	0,431	0,468	1	0	0,53472	Sedang

Sumber : Hasil Analisis,2021

Berdasarkan nilai indeks kerentanan dapatkan peta indeks kerentanan bencana banjir bandang. Peta indeks kerentanan dapat dilihat pada Gambar berikut:

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436



Gambar 3. Peta Indeks Kerentanan Banjir Bandang Pada Sub DAS Air Betung

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Peta Indeks Kerentanan bencana banjir bandang memberikan informasi berupa tingkat kerentanan masing-masing kelurahan di Kota Pagar Alam berdasarkan parameter kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan.
2. bahwa tingkat kerentanan bencana banjir bandang pada sub DAS Air Betung tertinggi ada pada dua kecamatan yaitu kecamatan Pagar Alam Utara dan Kecamatan Pagar Alam Selatan dengan nilai indeks 0,78 dan tiga Kecamatan dalam kelas sedang yaitu Kecamatan Pajar Bulan, Kecamatan Sukamerindu dan Kecamatan Dempo utara dengan nilai indeks 0,53.

5. DAFTAR PUSTAKA

Azizah, Barrorotul. 2024. "ANALISIS TINGKAT BAHAYA BANJIR BANDANG DENGAN." 10(1).

Azizah, Barrorotul, Elpita Aisah, and Didi Ardiansyah. 2024. "ANALISA SPASIAL SEBARAN EROSI DI DAS AIR BETUNG DENGAN METODE USLE MENGGUNAKAN GIS (Geografis Information System) 10(1).

Bencana, Badan Nasional Penanggulangan. 2012. "Buku Saku: Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana." *Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.*

Firdaus, Firdaus, Didiet Haryadi Hakim, and Muhammad Nurhidayat. 2023. "Analisis Risiko Bencana Banjir Di Kabupaten Mimika Provinsi Papua Tengah." *Jurnal Pendidikan Tambusai* 7(2):9486–95.

Rakuasa, Heinrich, and Philia Christi Latue. 2023. "Analisis Spasial Daerah Rawan Banjir Di Das Wae Heru, Kota Ambon." *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan* 10(1):75–82.

Rochaety, Eti, and Ratih Tresnati. 2022. *Kamus Istilah Ekonomi (Edisi Kedua)*. Bumi Aksara.

Rusdianti. 2024. "Pagar Alam Dalam Angka Tahun 2024." 24.

Sundary, Devi, and Amir Hamzah Isa. 2017. "Analisis Spasial Risiko Banjir Bandang Akibat Keruntuhan Bendungan Alami Pada DAS Krueng Teungku, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh." *Jurnal Teknik Sipil* 24(3):229–36. doi: 10.5614/jts.2017.24.3.6.

Utama, Lusi, and Afrizal Naumar. 2015. "Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang Dan Mitigasi Bencana Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang." *Rekayasa Sipil* 9(1):21–28.

Yulandari, Desia Friti, and Erna Juita. 2022. "Analisis Kerentanan Bencana Banjir Bandang Di Solok Selatan." *Jurnal Multidisiplin Indonesia* 1(3):938–43.