

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Banjir

Banjir merupakan bencana alam yang sering terjadi di berbagai wilayah. Faktor utama yang mempengaruhi terjadinya banjir adalah curah hujan yang tinggi, topografi wilayah yang relatif datar atau landai, serta perilaku manusia yang kurang peduli terhadap lingkungan, seperti membuang sampah sembarangan dan melakukan penebangan pohon secara ilegal. Banjir berdampak buruk terhadap lingkungan, menyebabkan kerugian materi yang besar, dan bahkan dapat menelan korban jiwa (Chen, 2022).

Secara umum, banjir dapat diartikan sebagai peristiwa tergenangnya wilayah daratan yang biasanya kering disebabkan oleh tingginya curah hujan dan topografi dataran rendah yang tidak mampu menyerap air secara optimal. Banjir juga dapat diartikan sebagai luapan air sungai akibat ketidakmampuan sungai dalam menampung volume air yang berlebih (Nuryani dkk., 2018).

Di Kecamatan Tanjung Redeb, banjir yang terjadi tergolong sebagai banjir musiman, yang umumnya muncul saat musim penghujan. Banjir di wilayah ini lebih sering menyebabkan kerugian ekonomi masyarakat, namun jarang menimbulkan korban jiwa. Penyebab utama banjir di Tanjung Redeb umumnya dipengaruhi oleh faktor alam, seperti tingginya intensitas dan durasi curah hujan serta karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS), termasuk kemiringan lereng, jenis tanah, dan penggunaan lahan (Darmawan dkk., 2017).

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, dalam penelitian ini digunakan enam parameter utama, yaitu: curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, ketinggian lahan, penutup lahan, dan *buffer* sungai. Penjelasan masing-masing parameter disajikan pada subbab berikut.

2.1.1. Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu parameter utama dalam penelitian ini karena berperan sebagai input utama dalam siklus hidrologi, khususnya di wilayah *buffer* sungai. Curah hujan diukur dalam satuan milimeter (mm), yang menunjukkan jumlah air hujan yang jatuh ke permukaan tanah dalam periode waktu tertentu sebelum mengalir ke tempat lain atau meresap ke dalam tanah (Nuryanti dkk., 2018).

Secara umum, data curah hujan dapat diklasifikasikan dalam rentang waktu harian, mingguan, bulanan, tahunan, bahkan berdasarkan periode tanam. Intensitas curah hujan didefinisikan sebagai jumlah curah hujan yang dibagi dengan durasi

waktu terjadinya hujan (Jihan, 2017). Daerah dengan curah hujan tinggi cenderung memiliki risiko banjir yang lebih besar.

Untuk keperluan analisis spasial, data curah hujan lima tahun terakhir diklasifikasikan ke dalam lima kelas berdasarkan intensitasnya, yaitu sangat tinggi (>3.000 mm/tahun), tinggi ($2.500 - 2.999$ mm/tahun), sedang ($2.000 - 2.499$ mm/tahun), rendah ($1.000 - 1.999$ mm/tahun), dan sangat rendah (<1.000 mm/tahun). Semakin tinggi intensitas curah hujan, maka semakin tinggi pula skor yang diberikan, karena potensi risiko banjir terhadap lingkungan semakin besar. Skor yang digunakan adalah 5 untuk sangat tinggi, 4 untuk tinggi, 3 untuk sedang, 2 untuk rendah, dan 1 untuk sangat rendah.

Tabel 2.1. 1 Curah Hujan

No	Intensitas Mm	Kategori	Skor	Bobot
1	<1.000	Sangat rendah	1	15%
2	$1.000-1.999$	Rendah	2	
3	$2.000-2.499$	Sedang	3	
4	$2.500-2.999$	Tinggi	4	
5	>3.000	Sangat tinggi	5	

Sumber: (BMKG, 2020)

2.1.2. Jenis Tanah

Jenis tanah memiliki peranan penting dalam menentukan tingkat kerawanan banjir di suatu wilayah. Karakteristik tanah sangat memengaruhi tingkat bahaya erosi. Risiko erosi akan meningkat apabila tanah berada pada lereng dengan kemiringan yang tinggi. Sebaliknya, adanya vegetasi penutup tanah yang berlapis, seperti pohon, semak, dan tumbuhan bawah, dapat membantu mengurangi bahaya erosi dibandingkan dengan lahan yang hanya didominasi oleh pohon tanpa keberadaan serasah maupun tumbuhan bawah (Nuryanti dkk., 2018).

Jenis tanah di suatu wilayah memiliki peran penting terhadap kemampuan tanah dalam menyerap air atau yang dikenal dengan infiltrasi. Infiltrasi merupakan proses pergerakan air secara vertikal ke dalam tanah karena adanya pengaruh gravitasi. Secara fisik, terdapat sejumlah faktor yang dapat memengaruhi infiltrasi, seperti tekstur tanah, tingkat kepadatan, kondisi kelembaban, serta keberadaan vegetasi di permukaannya. Seiring waktu, laju infiltrasi cenderung menurun karena kelembaban tanah semakin meningkat (Darmawan dkk., 2017).

Jenis tanah dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam lima kelas berdasarkan tingkat kepekaannya terhadap infiltrasi air, yaitu: sangat rawan, rawan, cukup rawan, kurang rawan, dan sangat tidak rawan. Semakin tinggi tingkat kepekaan jenis tanah terhadap infiltrasi, maka semakin besar risiko terhadap kejadian banjir, sehingga diberikan skor yang lebih tinggi. Klasifikasi ini menjadi

dasar dalam pemberian nilai skor dan bobot pada analisis spasial kerawanan banjir (Marfai, 2011).

Tabel 2.1. 2 Jenis Tanah

No	Jenis tanah	Kategori	Nilai	Bobot
1.	Aluvial, planosol, hidromorf kelabu, laterit air tanah	Sangat rawan	5	20%
2.	Latosol	Rawan	4	
3.	Tanah hutan coklat, tanah mediteran	Cukup rawan	3	
4.	Andosol, laterik, grumosol, podsol, podsolic	Tidak rawan	2	
5.	Regosol, litosol, organosol, renzina	Sangat tidak rawan	1	

Sumber: (K. Dermawan dkk., 2017)

2.1.3. Ketinggian Lahan

Ketinggian lahan merupakan ukuran elevasi suatu lokasi dari permukaan laut. Faktor ini berperan penting dalam menentukan potensi terjadinya banjir. Semakin tinggi suatu wilayah, maka kemungkinan terkena dampak banjir akan semakin kecil. Sebaliknya, daerah yang memiliki ketinggian rendah cenderung lebih rentan terhadap banjir karena akumulasi air lebih mudah terjadi di wilayah tersebut (Darmawan dkk., 2017).

Dalam penelitian ini, ketinggian lahan diklasifikasikan menjadi lima kategori berdasarkan rentang elevasinya, masing-masing dengan skor tertentu sebagai dasar analisis spasial kerawanan banjir. Semakin rendah elevasinya, maka skornya semakin tinggi karena wilayah tersebut lebih rentan terhadap akumulasi air saat terjadi hujan deras (Darmawan dkk., 2017)

Tabel 2.1. 3 Ketinggian Lahan

No	Ketinggian Lahan	Kategori	Nilai	Bobot
1.	<10 M	Sangat Rendah	9	10%
2.	10-25 M	Rendah	7	
3.	25-50 M	Sedang	5	
4.	50-75 M	Tinggi	3	
5.	75-100 M	Sangat Tinggi	1	

Sumber: (Handoyono dkk., 2025)

2.1.4. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah perbandingan antara perubahan vertikal (ketinggian) dengan jarak *horizontal*. Dalam konteks banjir, wilayah dengan kemiringan landai cenderung memiliki risiko genangan yang lebih tinggi karena air mengalir lebih lambat dan cenderung tertahan di permukaan. Sebaliknya, daerah dengan lereng curam umumnya lebih cepat mengalirkan air ke daerah yang lebih rendah, sehingga genangan jarang terjadi, tetapi bisa memperbesar risiko banjir bandang di hilir (BAPPENAS, 2012).

Dalam penelitian ini, kemiringan lereng dibagi menjadi lima kelas berdasarkan persentase kemiringan, dan setiap kelas diberikan skor yang merepresentasikan tingkat kerawanan terhadap banjir.

Tabel 2.1. 4 Kemiringan Lereng

No	Kemiringan %	Kategori	Nilai	Bobot
1.	0-8	Sangat landai	9	10%
2.	8-15	Landai	7	
3.	15-25	Agak curam	5	
4.	25-40	Curam	3	
5.	>40	Sangat curam	1	

Sumber: (Kusumo dan Nursari, 2016)

2.1.5. Tutupan Lahan

Tutupan lahan merupakan hasil aktivitas manusia terhadap suatu lahan, yang tampak dari adanya bentuk pemanfaatan seperti kawasan permukiman dan lainnya. Penggunaan atau penutupan lahan memiliki peran penting untuk dipahami karena dapat memberikan informasi terkait penyebab peningkatan volume banjir serta wilayah yang terdampak. Perubahan fungsi lahan, misalnya dari lahan pertanian menjadi non-pertanian yang bersifat kedap air, dapat memengaruhi besarnya koefisien limpasan (*run-off*). Sementara itu, data mengenai penutupan lahan juga bermanfaat untuk mengidentifikasi area resapan air, sehingga dapat diketahui faktor penyebab bertambahnya volume banjir dan wilayah yang terlanda genangan (Nuryanti dkk., 2018).

Tutupan lahan yang tidak terencana, seperti konversi hutan menjadi permukiman atau tambak, dapat memperburuk risiko banjir karena mengurangi daerah resapan alami dan memperbesar volume aliran permukaan. Oleh karena itu, informasi tutupan lahan menjadi salah satu parameter penting dalam analisis spasial kerawanan banjir (Nuryanti dkk., 2018).

Tabel 2.1. 5 Penggunaan Lahan

No	Tutupan Lahan	Kategori	Nilai	Bobot
1.	Lahan Terbuka, Badan Air, Tambak	Sangat rentan	9	25%
2.	Permukiman, Sawah	Rentan	7	
3.	Perkebunan	Cukup rentan	5	
4.	Semak Belukar	Tidak rentan	3	
5.	Hutan Lebat	Sangat tidak rentan	1	

Sumber: (Kusumo dan Nursari, 2016)

2.1.6. *Buffer Sungai*

Buffer sungai adalah area penyangga di sekitar aliran sungai yang rentan terhadap banjir karena letaknya dekat dengan badan air. Semakin dekat jarak lahan terhadap sungai, maka potensi terkena banjir akan semakin besar. Sebaliknya, semakin jauh dari sungai, maka potensi banjir cenderung lebih kecil. Oleh karena itu, dalam analisis spasial ini, jarak terhadap sungai dijadikan salah satu parameter penting untuk menentukan tingkat kerawanan banjir (Nuryanti dkk., 2018).

Wilayah yang berada dalam jarak dekat dengan sungai memiliki potensi banjir yang lebih tinggi karena menjadi area pertama yang menerima limpasan air ketika debit sungai meningkat. Oleh sebab itu, dalam analisis kerawanan banjir, jarak lahan terhadap sungai diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan tingkat kedekatannya, yang kemudian diberikan skor dan bobot tertentu. Pendekatan ini umum digunakan dalam pemetaan kerawanan banjir berbasis SIG karena mampu menunjukkan secara spasial area yang paling rentan terhadap genangan (Kusumo dan Nursari, 2016).

Tabel 2.1. 6 *Buffer Sungai*

No	Jarak ke Sungai (m)	Kategori	Nilai	Bobot
1.	0-25 m	Sangat Dekat	9	20%
2.	25-50 m	Dekat	7	
3.	50-75 m	Sedang	5	
4.	75-100 m	Jauh	3	
5.	>100 m	Sangat Jauh	1	

Sumber: (Kusumo dan Nursari, 2016)

2.2.Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem komputer yang berfungsi untuk menginput, mengelola, memproses, menganalisis, hingga menampilkan kembali data spasial dan nonspasial dalam bentuk informasi yang bermanfaat. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) kini telah meluas ke berbagai bidang dan aktivitas. SIG berfungsi sebagai alat bantu bagi peneliti maupun pengambil keputusan dalam memecahkan masalah serta menentukan pilihan atau kebijakan melalui metode analisis keruangan berbasis komputer. Keunggulan SIG adalah kemampuannya menyederhanakan data yang kompleks, seperti melalui *overlay*, *buffering*, perencanaan peta, serta manipulasi basis data. Basis data tersebut menyimpan berbagai informasi dalam file-file SIG yang kemudian dikendalikan komputer untuk diolah, ditampilkan, dan disimpan kembali. Dengan demikian, data grafis maupun atribut dapat diimpor menjadi data digital. Sebagai sarana pengelolaan data spasial, SIG memegang peran penting dalam pengelolaan lingkungan, pemetaan sumber daya alam, serta berbagai aplikasi lainnya (Nuryani dkk., 2018)

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah berkembang luas dalam berbagai bidang dan aktivitas. SIG berfungsi sebagai alat bantu bagi peneliti maupun pengambil kebijakan dalam menyelesaikan permasalahan serta menentukan alternatif keputusan melalui analisis keruangan yang didukung oleh teknologi komputer (Nuryanti dkk., 2018).

2.3.Pembobotan dan Skoring

Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG), pembobotan merupakan proses pemberian bobot pada peta digital terhadap setiap parameter yang memengaruhi terjadinya banjir. Proses ini didasarkan pada tingkat pengaruh masing-masing parameter terhadap kejadian banjir. Semakin besar pengaruh suatu parameter, maka semakin tinggi bobot yang diberikan (Nuryanti dkk., 2018).

Skoring merupakan proses pemberian skor pada setiap kelas dari masing-masing parameter. Skor diberikan berdasarkan tingkat pengaruh kelas tersebut terhadap suatu kejadian. Semakin besar pengaruhnya, maka semakin tinggi skor yang diperoleh. Untuk menghasilkan skor atau nilai total, diperlukan kombinasi antara skor dan bobot, di mana hasil perkalian keduanya memberikan nilai akhir yang disebut skor total (Metondang, 2013).

Berikut adalah hasil pembobotan parameter kerawanan banjir yang digunakan dalam penelitian ini, disusun berdasarkan beberapa referensi yang relevan:

Tabel 2. 3 Pembobotan dan Skoring

No	Parameter	Bobot
1	Curah Hujan	15%
2	Jenis Tanah	10%
3	Ketinggian Lahan	20%
4	Kemiringan Lereng	10%
5	Penggunaan Lahan	25%
6	Buffer Sungai	20%
Total		100%

2.4. Overlay

Overlay merupakan teknik dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk menempatkan satu *layer* peta di atas *layer* lainnya, baik secara visual maupun dalam proses analisis spasial. Tujuan dari teknik ini adalah untuk menggabungkan informasi dari beberapa peta menjadi satu peta baru yang memuat atribut dari seluruh *layer* yang digunakan (Guntara, 2013).

Dalam konteks analisis spasial, *overlay* sangat berguna untuk mengevaluasi hubungan spasial antar objek geografi. Teknik ini memungkinkan penggabungan berbagai parameter, seperti curah hujan, kemiringan lereng, dan tutupan lahan, sehingga menghasilkan peta kerawanan banjir yang lebih komprehensif (Longley dkk., 2015).

Overlay juga sering dimanfaatkan dalam perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam, hingga analisis risiko bencana (Heywood dkk., 2011).

2.5. Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh merupakan teknologi yang memanfaatkan sensor untuk memperoleh informasi mengenai objek atau fenomena di permukaan bumi tanpa melakukan kontak langsung. Teknologi ini bekerja dengan merekam pantulan atau pancaran energi elektromagnetik dari permukaan bumi menggunakan wahana seperti satelit atau pesawat udara, yang kemudian datanya diolah menjadi informasi geospasial (Lillesand dkk., 2015). Penginderaan jauh telah menjadi alat penting dalam berbagai bidang seperti kajian lingkungan, pertanian, kehutanan, serta mitigasi bencana karena kemampuannya menjangkau wilayah yang luas secara efisien dan akurat.

Salah satu instrumen penting dalam teknologi ini adalah Satelit *Sentinel-2*, yang merupakan bagian dari Program Copernicus yang dikembangkan oleh *European Space Agency (ESA)*. Satelit ini dilengkapi dengan sensor *Multispectral Instrument (MSI)* yang mampu merekam data dalam 13 kanal spektral, mulai dari

cahaya tampak hingga inframerah dekat, dengan resolusi spasial bervariasi—10 m, 20 m, hingga 60 m (Drusch dkk., 2012).

Keunggulan utama Sentinel-2 terletak pada resolusi temporalnya yang tinggi, dengan kemampuan merekam ulang lokasi yang sama setiap lima hari. Selain itu, data yang dihasilkan bersifat terbuka dan dapat diakses secara gratis, menjadikannya pilihan utama bagi para peneliti di seluruh dunia. Sentinel-2 banyak dimanfaatkan dalam pemetaan tutupan lahan, deteksi perubahan wilayah, serta analisis kerawanan bencana seperti banjir melalui pemrosesan citra multispektral pada platform penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (Li dkk., 2020).

2.6.Sentinel-2

Satelit sentinel-2 merupakan bagian dari Program Copernicus, yaitu inisiatif pengamatan bumi dari Uni Eropa yang bertujuan untuk menyediakan data penginderaan jauh secara rutin dan berkelanjutan. Satelit ini dilengkapi dengan instrumen multispektral (*Multispectral Instrument* atau *MSI*) yang mampu merekam 13 *band spektral* dengan resolusi spasial bervariasi, yaitu 10 m, 20 m, dan 60 m tergantung pada panjang gelombang (Drusch dkk., 2012).

Sentinel-2 sangat bermanfaat dalam berbagai bidang, termasuk pemantauan tutupan lahan, pertanian, kehutanan, pengelolaan air, dan mitigasi bencana alam seperti banjir dan kebakaran hutan. Resolusi spasial yang tinggi serta cakupan wilayah yang luas menjadikan *Sentinel-2* sebagai salah satu pilihan utama dalam pemantauan daratan secara global. Selain itu, frekuensi pengambilan citranya cukup tinggi, dengan waktu *revisit* sekitar lima hari jika menggabungkan kedua satelitnya, sehingga memungkinkan pemantauan perubahan kondisi lingkungan dalam waktu yang relatif cepat (ESA, 2021).

Data dari Sentinel-2 bersifat *open access* dan dapat diunduh secara gratis melalui berbagai portal seperti *Copernicus Open Access Hub* dan *Google Earth Engine* (GEE). Ketersediaan data yang terbuka ini memberikan kemudahan bagi peneliti, pemerintah, maupun masyarakat umum dalam melakukan analisis spasial dan pengambilan keputusan berbasis data. Di bidang kebencanaan, data Sentinel-2 sering dimanfaatkan untuk memetakan wilayah terdampak, seperti banjir, dengan memanfaatkan indeks seperti NDWI (*Normalized Difference Water Index*) dan NDBI (*Normalized Difference Built-up Index*) (Pham dkk., 2020).

2.7. Supervised Classification

Metode *supervised classification* merupakan teknik yang digunakan untuk mengubah data citra satelit multispektral menjadi bentuk kelas-kelas spasial tertentu. Teknik ini, dinilai efektif dalam proses pemetaan penutupan lahan dan wilayah genangan banjir (Kenranto dkk., 2023).

Kelebihan dari metode ini adalah ketepatan klasifikasinya yang tinggi apabila kumpulan data yang digunakan cukup representatif dan tersebar merata di area penelitian. Metode ini juga memungkinkan pengguna untuk menentukan sendiri kelas-kelas tutupan lahan yang diinginkan, sehingga hasil klasifikasinya lebih sesuai dengan kebutuhan penelitian. Karena itu *supervised classification* banyak digunakan dalam kajian perubahan tutupan lahan, pemetaan bencana seperti banjir, dan analisis penggunaan lahan (Gao dkk., 2018).

2.8. Penelitian Sebelumnya

Adapun penelitian sebelumnya yang bertujuan untuk memberikan gambaran terkait dengan penelitian yang telah dilakukan tentang bencana banjir yang telah terjadi. Kemudian dari hasil penelitian sebelumnya dapat digunakan untuk bahan pembandingan agar didapat atau ditemukan kelemahan dan saran tiap temuan lalu dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian kedepannya. Selain itu penelitian terdahulu dapat memberikan masukan dan perbaikan dalam penelitian ini. Berikut hasil dari data penelitian sebelumnya.

Tabel 2. 8 Penelitian Sebelumnya

NO	Judul dan Nama Peneliti	Teknik Analisis	Tujuan	Hasil	GAP
1	Analisis tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode <i>overlay</i> dengan skoring berbasis Sistem Informasi Geografis	Metode yang bisa digunakan pada penelitian ini metode <i>overlay</i> dengan skoring dengan parameter yang ada.	Menganalisis tingkat rawan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode <i>overlay</i> dan skoring berbasis Sistem Informasi Geografis	Dari hasil yang ada maka dapat diketahui bahwa, faktor yang paling dominan menjadi penyebab kerawanan banjir di	Jurnal ini menyarakankan pembaca untuk menyamakan sistem proyeksi yang digunakan sebelum melakukan proses penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan

NO	Judul dan Nama Peneliti	Teknik Analisis	Tujuan	Hasil	GAP
	(Kurnia Darmawan, Hani'ah, Andri Suprayogi 2017).			Kabupaten Sampang adalah kemiringan lereng sebesar 0 sampai 8%. Hal ini terjadi karena wilayah yang datar dan rendah menjadi potensi tampungan air.	sebelumnya mungkin kurang konsisten. Untuk penelitian lebih lanjut maka dapat mengeksplorasi dampak dari sistem proyeksi yang berbeda terhadap analisis kerawanan banjir
2	Pemetaan kerawanan banjir dengan aplikasi Sistem Informasi Geografis di sub das Karang Mumus Provinsi Kalimantan Timur. (Dani Novaliadi, M. Pramono Hadi, 2014).	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu teknik mitigasi bencana dan Sistem Informasi Geografis.	Mengidentifikasi dan menganalisis variabel yang mempengaruhi kerawanan banjir di sub das Karang Mumus.	Dari hasil yang ada maka dapat diketahui bahwa sub das Karang Mumus memiliki 3 kelas daerah rawan bencana banjir, yakni di tingkat rawan memiliki luas area 900,29 ha atau 2,85%	Penelitian ini menunjukkan meskipun ada berbagai studi tentang banjir, masih terdapat kekurangan dalam pemetaan yang mendetail di wilayah Sub DAS Karang Mumus, khususnya dalam konteks kontribusi spesifik parameter hidrologi dan geomorfologi terhadap

NO	Judul dan Nama Peneliti	Teknik Analisis	Tujuan	Hasil	GAP
				dan berada dibagian hilir sub das, kemudian di tingkat agak rawan memiliki luas area 55,09 ha atau 55.09% dan berada di bagian tengah sub das dan di tingkat sedikit rawan memiliki luas area 13300,51 ha atau 4 Bagian 2,06% berada di bagian hilir sub das Karang Mumus.	terjadinya kejadian banjir
3	Pemetaan daerah rawan banjir dengan penginderaan jauh dan Sistem Informasi	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pembuatan peta curah	Melakukan pemetaan daerah rawan banjir pada daerah rawan banjir tersebut untuk mengurangi	Dari hasil yang ada maka dapat diketahui bahwa tingkat	Jurnal ini menggunakan data dari citra Landsat 8 pada Maret tahun 2016 dan data curah hujan dari

NO	Judul dan Nama Peneliti	Teknik Analisis	Tujuan	Hasil	GAP
	Geografi di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. (Nuryanti, J.L. Tanesib, A. Warsito, 2018).	hujan, pembuatan peta tutupan lahan dan pembuatan peta kelereng	resiko adanya banjir.	kerawanan banjir di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang terbagi dalam 3 kelas yaitu tidak rawan dengan luas wilayah yaitu 8284,32 ha atau 50.70%, rawan dengan luas wilayah yaitu 3368,61 ha atau 20.62% dan sangat rawan dengan luas wilayah yaitu 4686,93 ha atau 28.68%.	BMKG. Pada jurnal ini tidak ada pembahasan tentang atau mengenai analisis temporal yang lebih meluas. Contohnya, apakah kondisi kerawanan banjir ini konsisten dari tahun ke tahun dengan seiring waktu yang dapat memberikan cara pandang yang lebih luas mengenai perubahan lingkungan.
4	Pemetaan kawasan rawan	Metode yang digunakan	Untuk mengetahui	Dari hasil yang ada	Jurnal ini menyebutkan

NO	Judul dan Nama Peneliti	Teknik Analisis	Tujuan	Hasil	GAP
	banjir berbasis Sistem Informasi Geografis untuk menentukan titik dan rute evakuasi, studi kasus kawasan perkotaan pangkep, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. (Muh. Alief Rusli Putra, 2017).	pada penelitian ini yaitu metode tumpang susun dan pengharkatan dengan Sistem Informasi Geografis	tingkat kerawanan banjir berbasis Sistem Informasi Geografis di kota Pangkep Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di kota Pangkep Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	maka diketahui dapat bahwa tingkat kerawanan banjir dikawasan perkotaan pangkep dikelaskan menjadi 3 kelas yaitu tingkat kerawanan tingi dengan luas 4202,30 ha atau 60.81%, tingkat kerawanan menengah dengan luas 2438,68 ha atau 35.29% dan tingkat kerawanan rendah dengan luas 269,20 ha atau 3.89%.	metode pengumpulan data, seperti infrastruktur lingkungan dan penggunaan lahan namun pembahasannya tidak merinci bagaimana metode ini dapat ditingkatkan atau data yang spesifik apa yang mungkin kurang. Hal ini menunjukkan kesenjangan dalam memahami efektivitas metode pengumpulan data saat ini dalam konteks perencanaan kota dan manajemen lingkungan.