

MITIGASI RISIKO BENCANA BANJIR DI MANADO

Sularso H.S. Hengkelare¹, Octavianus H.A. Rogi², Suryono³

¹ Mahasiswa Program Studi S1 Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi

^{2 & 3} Staf Pengajar Prodi S1 Perencanaan Wilayah dan Kota, Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi

E-mail: hengkelarehensa@gmail.com

Abstrak

Mitigasi adalah sebuah upaya dengan tujuan untuk meminimumkan dampak bencana dengan melakukan perencanaan yang tepat. Bencana geologi dan hidrometeorologi adalah bencana yang sering dialami Indonesia. Di Indonesia bencana hidrometeorologi seperti banjir dipengaruhi oleh kuatnya angin barat dan perubahan iklim dunia. Alih fungsi lahan yang tidak tepat juga mendukung terjadinya bencana ini. Berdasarkan peta kawasan rawan bencana banjir dari kementerian agraria dan tata ruang, Kota Manado memiliki kawasan rawan bencana banjir dengan kelas rawan yang cukup tinggi terlebih wilayah pusat pemerintahan dan pusat perdagangan dan jasa. Hal ini relevan dengan kondisi geografis Kota Manado yang berada pada posisi dikelilingi pegunungan serta 5 sungai besar yang melewati Kota Manado yaitu sungai Tikala dan sungai Tondano yang menyatu di daerah Paal 2, sungai Malalayang, sungai Sario dan sungai Bailang. Sungai Tondano dan sungai Tikala mempunyai beberapa meander dan memiliki beberapa 'leher botol' pada bagian hilirnya yang dapat mengakibatkan terhambatnya aliran air sungai sehingga dapat mengakibatkan terjadinya banjir. Selain itu pendangkalan sungai dan drainase juga kurangnya daerah resapan air memiliki peranan penting dalam terjadinya banjir. Maka dari itu perlu dilakukan analisis risiko bencana banjir Kota Manado untuk menentukan bentuk mitigasi yang sesuai. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat risiko bencana banjir di Kota Manado dan merekomendasi bentuk mitigasi bencana banjir di Kota Manado. Penelitian ini menggunakan analisis dengan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Analisis dilakukan dengan mengacu pada PERKA BNPB No. 02 Tahun 2012 tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana. Hasil dari penelitian ini yaitu terdapat 3 kelas tingkat risiko bencana banjir di Kota Manado. Pada kelas tinggi 53 kelurahan, sedang 2 kelurahan dan rendah 32 kelurahan. Rekomendasi kebijakan dilakukan berdasarkan tingkat risiko dengan memperhatikan faktor penyebab utamanya. Selanjutnya direkomendasikan pada setiap kelurahan.

Kata Kunci: Mitigasi, Bencana Banjir, Tingkat Risiko

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang sering dilanda bencana dimana terdapat dua jenis bencana yang sering melanda yaitu bencana geologi dan hidrometeorologi. Bencana hidrometeorologi banjir adalah bencana yang paling banyak merugikan masyarakat Indonesia baik kerugian materil maupun immateril. Bencana hidrometeorologi banjir di Indonesia, dipengaruhi oleh perubahan iklim serta alih fungsi lahan yang tidak tepat. Banjir perkotaan terjadi karena adanya korelasi antara faktor hidrometeorologi yang diperparah dengan adanya aktivitas manusia sebagai respon adanya proses pembangunan dari sebuah kota, dimana faktor meteorologi dipengaruhi oleh intensitas curah hujan, sedangkan faktor hidrologi dipengaruhi oleh kemampuan dan kapasitas daerah aliran sungai beserta inlet dan outlet sungai dalam menampung air limpasan, tutupan lahan, kelembaban tanah dan tingkat ketersediaan air di bawah tanah. Dalam Kurun waktu tahun 2012-2019 tercatat setiap tahun Kota Manado selalu terkena bencana banjir (BPBD Manado 2019), dimana kejadian banjir yang paling parah terjadi pada tahun 2014. Saat itu, ada 15 korban jiwa, 40.000-an orang mengungsi dan 1.000-an rumah rusak diterjang banjir (Liputan6.com). Kondisi ini mendorong perlu dilakukannya upaya mitigasi bencana. Dalam upaya penanggulangan bencana di Indonesia pemerintah telah mengeluarkan kebijakan yang diatur melalui UU No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Kebijakan ini terdiri dari tiga tahap meliputi prabencana, saat tanggap darurat dan pasca bencana. Dalam tahapan prabencana terdapat analisis risiko bencana dimana analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ancaman dan kerentanan serta tingkat kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui tingkat risiko bencana banjir di Kota Manado dan merekomendasikan bentuk mitigasi bencana banjir di Kota Manado.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Bencana

Berdasarkan UU No. 24 tahun 2007 bencana adalah suatu peristiwa yang mengganggu kehidupan masyarakat yang diakibatkan, baik oleh faktor manusia, faktor alam maupun faktor non alam sehingga mengakibatkan adanya kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, korban jiwa manusia dan dampak psikologis. Menurut

Departemen Kesehatan RI (2001), bencana adalah kejadian yang terjadi pada suatu daerah yang menyebabkan kerusakan, serta memburuknya kesehatan dan pelayanan kesehatan yang bermakna sehingga memerlukan bantuan dari pihak luar.

Jenis-jenis dan faktor penyebab bencana

Terdapat 3 jenis bencana menurut undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 yaitu:

1. Bencana alam merupakan peristiwa alam seperti banjir, gempa bumi, tanah longsor, angin topan, kekeringan, tsunami dan gunung meletus.
2. Bencana non merupakan peristiwa non alam seperti wabah penyakit, gagal modernisasi dan gagal teknologi.
3. Bencana sosial merupakan peristiwa yang diakibatkan oleh manusia (anthropogene) seperti konflik sosial antar kelompok masyarakat.

Banjir

Menurut BNPB, Banjir adalah peristiwa dimana air menggenangi suatu wilayah disebabkan oleh curah hujan yang turun terus menerus sehingga meluapnya air sungai, drainase, laut atau danau karena jumlah air yang melebihi daya tampung. selain curah hujan yang tinggi, banjir juga terjadi karena ulah manusia.

Penanggulangan Bencana

Berdasarkan UU No. 24 tahun 2007 penyelenggaraan penanggulangan bencana ini terdiri dari 3 tahapan yaitu :

1. Prabencana
2. Saat tanggap darurat
3. Pascabencana.

Dalam tahap prabencana terdapat tahapan pengurangan risiko bencana, yang dilakukan dengan tujuan mengurangi dampak buruk yang mungkin timbul, terutama dalam situasi sedang tidak terjadi bencana.

Risiko Bencana

Menurut UU No. 24 Tahun 2007, risiko bencana adalah potensi kerugian pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu. Untuk menentukan risiko bencana pada suatu daerah BNPB sudah menerbitkan pedoman, seperti Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Untuk menentukan tingkat risiko bencana terdapat tiga aspek terkait yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas.

Mitigasi Bencana

Mitigasi adalah upaya untuk mengurangi dampak

bencana, baik secara struktural seperti pembuatan bangunan fisik dan non struktural dengan berdasarkan acuan terhadap perundang-undangan dan penelitian yang pernah dilakukan. Mitigasi dilakukan untuk segala jenis bencana, baik bencana alam maupun bencana non alam seperti bencana yang disebabkan oleh perbuatan manusia. Tujuan mitigasi ialah untuk mengurangi kerugian dari bencana, baik itu korban jiwa atau kerugian harta benda. Untuk mendefinisikan strategi yang tepat dan akurat, perlu dilakukan kajian risiko (*risk assessment*). Kegiatan mitigasi bencana seharusnya merupakan kegiatan yang rutin dan berkelanjutan (*sustainable*). Hal ini berarti bahwa kegiatan mitigasi selayaknya sudah dilakukan dalam priode sebelum kegiatan bencana dan memiliki intensitas yang besar dari yang diperkirakan sebelumnya.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif

Definisi Operasional Variabel

Tabel 1 berikut ini secara ringkas menjelaskan tentang variabel-variabel yang diamanti dalam penelitian ini.

Tabel 1 Definisi Operasional Variabel

Jenis Variabel	Definisi	Indikator
Ancaman (Bahaya)	Bahaya adalah potensi yang menyebabkan terjadinya kecelakaan, cedera, kehilangan harta benda dan hilangnya nyawa. Bahaya ini bisa menimbulkan bencana maupun tidak.	Peta zona daerah rawaan banjir (divalidasi dengan data kejadian)
Kerentanan	Kerentanan adalah rangkaian kondisi seperti kondisi sosial, fisik dan sikap yang mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam melakukan pencegahan mitigasi, persiapan dan tindakan (P2MB)	-Kerentanan Sosial -Kerentanan Fisik -Kerentanan Ekonomi -Kerentanan Lingkungan
Kapasitas	Kapasitas adalah kemampuan memberikan tanggapan pada situasi tertentu dengan sumber daya yang tersedia (manusia, fisik, keuangan dan lainnya). Kapasitas juga dapat berupa kejadian yang diceritakan secara turun temurun dari generasi ke generasi.	Pendidikan Kebencanaan, penanggulangan Bencana, Aturan dan Kelembagaan, Peringatan dini
Risiko	Risiko adalah potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu wilayah kurun waktu tertentu (P2MB).	Tingkat Ancaman Tingkat Kerugian Tingkat Kapasitas

Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini untuk menganalisis tingkat risiko bencana banjir, peneliti menggunakan

pedoman perhitungan berdasarkan perka BNPB No. 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana, dengan menggunakan penentuan kelas skoring sebagai berikut :

Tabel 2. Kelas Skoring

Kelas	Nilai	Bobot	Skor
Rendah	1	100 %	0,333333
Sedang	2		0,666667
Tinggi	3		1.000000

Metode Analisis Tingkat Ancaman

Penentuan tingkat ancaman mengacu pada matriks pertemuan dari indeks penduduk terpapar dan indeks ancaman di mana kedua indeks dihubungkan dalam matriks pertemuan. Warna dari pertemuan tempat tersebut melambangkan tingkat ancaman pada suatu daerah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Matriks Tingkat Ancaman

Tingkat Ancaman		Indeks Penduduk Terpapar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Indeks Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

Metode Analisis Tingkat Kerentanan

Analisis kerentanan, sebagai bagian dari analisis risiko bencana mencakup empat aspek analisis yaitu kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan. Tabel-tabel berikut ini adalah acuan metodologis dalam analisis dari ke-tiga aspek kerentanan yang dimaksud.

Tabel 4. Kerentanan Sosial

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Kepadatan Penduduk	60	<5 Jiwa/Ha	5-10 Jiwa/Ha	>10 jiwa/Ha
Kelompok Rentan	40	>40%	20-40%	<20%
Rasio Jenis Kelamin		<20%	20-40 %	>40%
Rasio Kelompok Umur		<20%	20-40 %	>40%
Rasio Penduduk Miskin		<20%	20-40 %	>40%
Rasio Penduduk Cacat				

Tabel 5. Kerentanan Ekonomi

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Lahan Produktif	60	<50 Juta	50-200 Juta	>200 Juta
PDRB	40	<100 Juta	100-300 Juta	>300 Juta
Kerentanan Ekonomi = (0,6 x Skor Lahan Produktif)+(0,4 x Skor PDRB)				

Tabel 6. Kerentanan Fisik

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Rumah	40	<400 Juta	400-800 Juta	>800 Juta
Fasilitas Umum	30	<500 Juta	500 Juta- 1 M	>1 M

Fasilitas Kritis	30	<500 Juta	500 Juta- 1 M	>1 M
Kerentanan Fisik = (0,4 x Skor Rumah)+(0,3 x Skor Fasilitas umum)+(0,3 x Skor Fasilitas Kritis)				

Tabel 7. Kerentanan Lingkungan

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Hutan Lindung	40	<20 Ha	20-50 Ha	>50 Ha
Hutan Alam	40	<25 Ha	25-75 Ha	>75 Ha
Hutan Bakau/Mangrove	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha
Semak Belukar	10	<10 Ha	10-30 Ha	>30 Ha
Kerentanan Lingkungan = (0,4 x Skor Hutan Lindung)+(0,4 x Skor Hutan Alam)+(0,1 x Skor Hutan Bakau)+(0,1 x Skor Semak Belukar)				

Untuk menghitung tingkat kerentanan banjir dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Kerentanan Banjir} = (0,4 \times \text{Skor kerentanan Sosial}) + (0,25 \times \text{Skor Kerentanan Fisik}) + (0,25 \times \text{Skor kerentanan Fisik}) + (0,1 \times \text{Skor Kerentanan Lingkungan})$$

Untuk menentukan tingkat kerugian menggunakan cara yang sama seperti pada penentuan tingkat ancaman, dimana matriks pertemuan dari indeks kerugian dan tingkat ancaman akan menghasilkan tingkat kerugian.

Tabel 8. Matriks Tingkat Kerugian

Tingkat Ancaman	Tingkat Kerugian	Indeks Kerugian		
		Rendah	Sedang	Tinggi
	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

Untuk menghitung nilai indeks kerugian menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Indeks Kerugian} = (0,25 \times \text{Skor Kerentanan Ekonomi}) + (0,25 \times \text{Skor Kerentanan Fisik}) + (0,1 \times \text{Skor Kerentanan Lingkungan})$$

Metode Analisis Tingkat Kapasitas

Acuan dalam menghitung indeks kapasitas suatu daerah terkait bencana dapat dicermati pada tabel berikut.

Tabel 9. Indeks Kapasitas

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Aturan dan Kelembagaan	100	<0.33	0.33-0.66	>0.66
Penanggulangan Bencana				
Peringatan Dini dan Kajian Risiko Bencana				
Pendidikan Kebencanaan				
Pengurangan factor risiko dasar				
Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini				

Untuk menentukan tingkat kapasitas juga menggunakan cara yang sama seperti dalam menentukan tingkat ancaman dan tingkat kerugian, dimana warna dari tempat pertemuan indeks kapasitas dan tingkat ancaman melambangkan tingkat kapasitas.

Tabel 10. Matriks Tingkat Kapasitas

Tingkat Ancaman	Tingkat Kapasitas	Indeks Kapasitas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

Tingkat Risiko Bencana

Selanjutnya setelah semua hasil dari tingkat kerugian dan tingkat kapasitas telah dihitung, maka dapat dilakukan penentuan tingkat risiko bencana dengan menggunakan matriks pertemuan dari tingkat kapasitas dan tingkat kerugian dengan menggunakan matriks pertemuan dengan warna dari tempat pertemuan tersebut melambangkan tingkat risiko bencana. Berikut adalah matriks tingkat risiko:

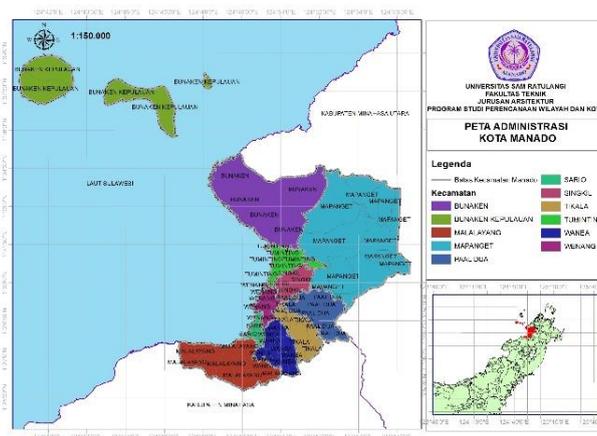
Tabel 11. Matriks Tingkat Risiko

Tingkat Kerugian	Tingkat Risiko	Tingkat Kapasitas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi

Kota Manado merupakan ibu kota Provinsi Sulawesi Utara yang terletak di antara 10 30'-10 40' lintang utara dan 124 40'00"-126 50' bujur timur dan secara administratif terbagi dalam 9 kecamatan dan 87 kelurahan.

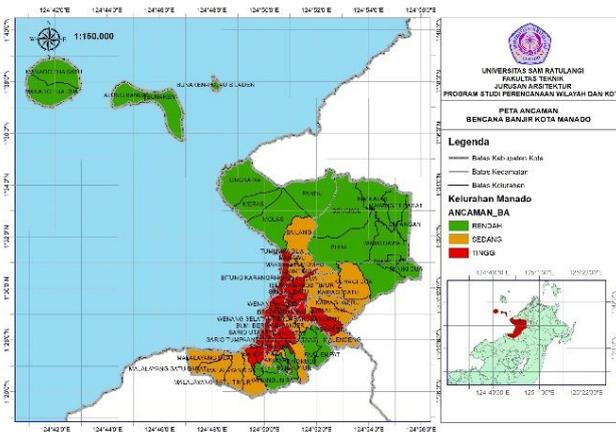


Gambar 1. Peta Administrasi Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

Analisis Ancaman Bencana Banjir di Kota Manado

Dalam penelitian ini peta indeks ancaman banjir

diperoleh dari BPBD Kota Manado. Peneliti hanya menghitung indeks penduduk terpapar untuk menentukan tingkat ancaman banjir yang ada di Kota Manado.



Gambar 2. Peta Indeks Ancaman Banjir di Kota Manado
Sumber : BPBD Kota Manado

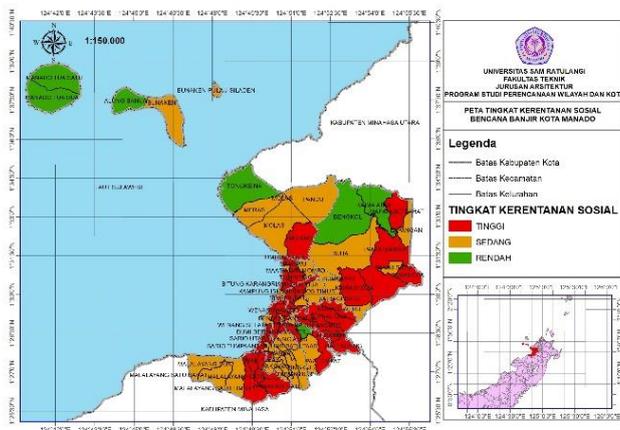
Tingkat Ancaman Banjir di Kota Manado

Berdasarkan hasil perhitungan melalui indeks ancaman dan indeks penduduk terpapar diperoleh tingkat ancaman sebagai berikut : tinggi = 53 kelurahan, sedang = 17 kelurahan dan rendah = 17 kelurahan.

Analisis Kerentanan Banjir di Kota Manado

Kerentanan Sosial

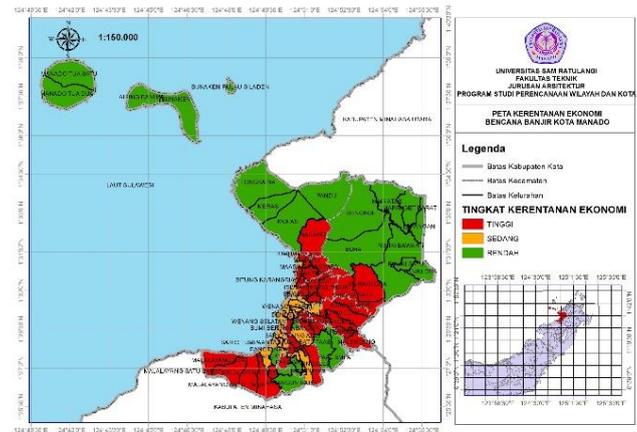
Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan bahwa kerentanan sosial di Kota Manado terbagi atas 3 kelas yaitu : tinggi 48 kelurahan, sedang 32 kelurahan dan rendah 7 kelurahan.



Gambar 3. Peta Kerentanan Sosial Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

Kerentanan Ekonomi

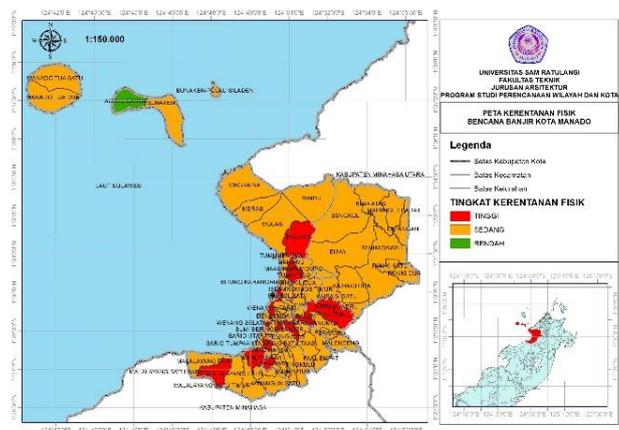
Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan bahwa kerentanan ekonomi di Kota Manado terbagi atas 3 kelas yaitu tinggi 34 kelurahan, sedang 30 kelurahan dan rendah 23 kelurahan.



Gambar 4. Peta Kerentanan Ekonomi Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

Kerentanan Fisik

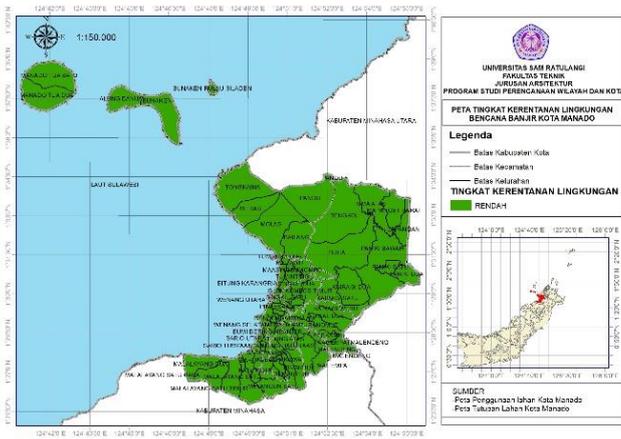
Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan bahwa kerentanan fisik di Kota Manado terbagi atas 3 kelas yaitu tinggi 19 kelurahan, sedang 67 kelurahan dan rendah 1 kelurahan.



Gambar 5. Peta Kerentanan Fisik Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

Kerentanan Lingkungan

Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan bahwa kerentanan lingkungan di Kota Manado hanya terdapat 1 kelas kerentanan yaitu kelas rendah dengan total 87 kelurahan.



Gambar 6. Peta Kerentanan Lingkungan Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

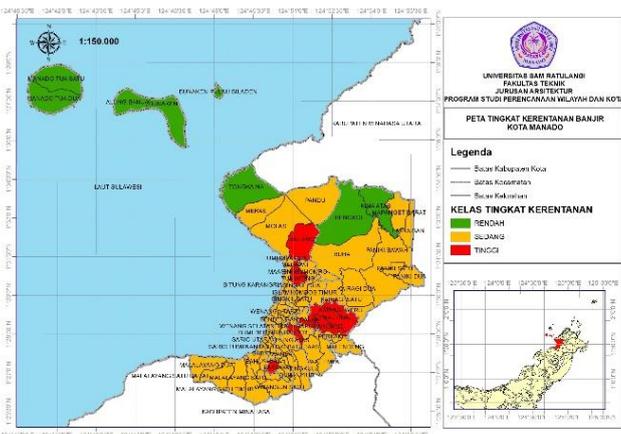
Tingkat Kerentanan Banjir di Kota Manado

Dari analisis yang dilakukan dimana tingkat kerentanan banjir dihitung berdasarkan hasil dari kerentanan sosial, fisik, ekonomi dan lingkungan, didapatkan bahwa tingkat kerentanan banjir di Kota Manado terbagi atas 3 kelas yaitu tinggi 9 kelurahan, sedang 71 kelurahan dan rendah 7 kelurahan. Pemetaannya dapat dilihat pada gambar 7.

Analisis Tingkat Kerugian Banjir di Kota Manado

Dari analisis yang dilakukan, dimana indeks kerugian banjir dihitung berdasarkan hasil dari

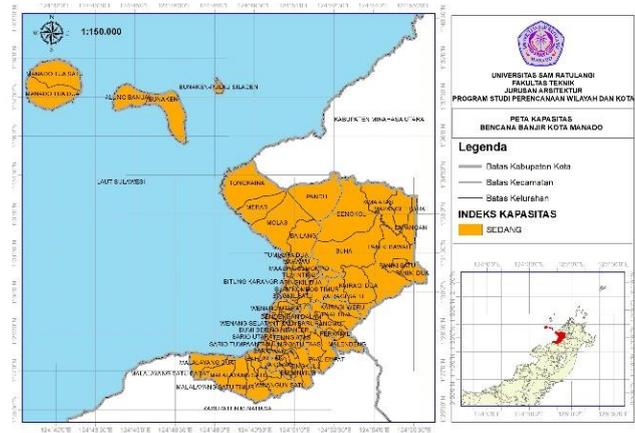
kerentanan ekonomi, fisik dan lingkungan, selanjutnya untuk menentukan tingkat kerugian menggunakan matriks pertemuan dari indeks kerugian dan tingkat ancaman, didapatkan bahwa tingkat kerugian banjir di kota manado terdiri atas 3 kelas yaitu tinggi 7 Kelurahan, sedang 48 Kelurahan dan Rendah 32 Kelurahan.



Gambar 7. Peta Tingkat Kerentanan Banjir Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

Analisis Kapasitas Bencana Banjir di Kota Manado

Indeks kapasitas dalam penelitian ini diambil dari BPBD Provinsi Sulawesi Utara. Peneliti hanya memetakan data dari BPBD Prov. Sulawesi Utara.



Gambar 8. Peta Indeks Kapasitas Banjir Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

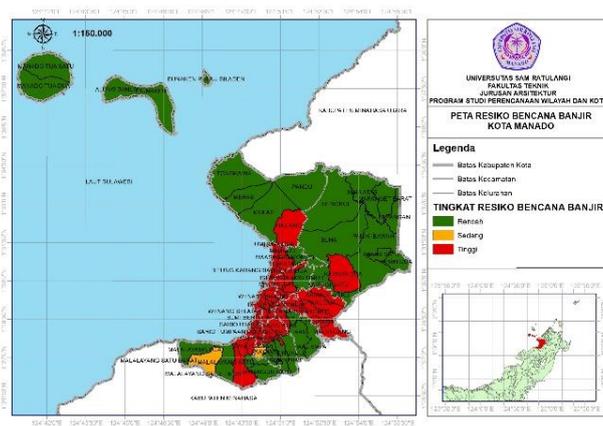
Berdasarkan data dari BPBD Prov. Sulawesi Utara didapatkan bahwa indeks kapasitas Kota Manado hanya terdapat 1 kelas yaitu kelas sedang dengan total 87 kelurahan.

Tingkat Kapasitas Bencana Banjir di Kota Manado

Untuk menentukan tingkat kapasitas bencana banjir menggunakan matriks pertemuan dari indeks kapasitas dan tingkat ancaman bencana banjir di Kota Manado dengan hasil analisis didapatkan bahwa kapasitas banjir di Kota Manado terbagi atas 3 tingkatan, masing-masing tinggi 55 kelurahan, sedang 17 kelurahan dan rendah 17 kelurahan.

Analisis Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kota Manado

Untuk menentukan tingkat risiko bencana banjir di Kota Manado, menggunakan matriks pertemuan dari tingkat kerugian dan tingkat kapasitas. Dengan hasil analisis yang didapat bahwa tingkat risiko bencana banjir di Kota Manado terbagi dalam 3 kelas yaitu : tinggi = 53 kelurahan, sedang = 2 kelurahan dan rendah 32 kelurahan.



Gambar 9. Peta Tingkat Risiko Bencana Banjir di Kota Manado
Sumber : Peneliti 2020

Rekomendasi Kebijakan Untuk Mitigasi Risiko Bencana Banjir di Kota Manado

Mengacu pada hasil analisis risiko bencana banjir yang sudah dilakukan, berikut ini adalah garis besar rekomendasi upaya mitigasi yang dapat dilakukan untuk meminimalisir risiko bencana banjir di Kota Manado.

Tabel 12. Rekomendasi Kebijakan Mitigasi

Parameter	Indikator	Mitigasi Bencana	Kebijakan	
Kerentanan	Kepadatan Penduduk	Non struktural	Mensosialisasikan Program Keluarga berencana agar dapat mengurangi angka kelahiran	
	Rasio Jenis Kelamin		Menyediakan alat bantu untuk orang cacat dan lansia pada setiap kelurahan dan menyediakan tim khusus untuk menangani kelompok rentan	
	Rasio Orang Cacat	Non Struktural		
	Rasio Kelompok Umur			
	Rasio Kemiskinan	Non Struktural	Pemerintah bekerja sama dengan masyarakat miskin dengan membuat atau memasarkan produk unggulan, untuk memberdayakan penduduk miskin dan menekan kemiskinan	
	Rumah		Non Struktural	Membangun kawasan permukiman dengan desain yang tahan Akan bencana banjir
			Non Struktural	Melarang pembangunan Permukiman pada daerah Resapan Air
	Fasilitas Umum	Non Struktural	Merencanakan lokasi pembangunan fasilitas Umum pada daerah dengan tingkat ancaman rendah	
	Fasilitas Kritis	Non Struktural	Merencanakan lokasi pembangunan fasilitas Kritis pada daerah dengan tingkat ancaman rendah	
	Lahan Produktif		Struktural	Perencanaan pembuatan saluran irigasi untuk Kawasan lahan produktif
Struktural			Perencanaan pembuatan waduk agar air pada area lahan produktif	
PDRB	Struktural	Perencanaan pembuatan saluran drainase dan menyediakan Pompa air pada area perdagangan dan jasa		
Hutan Lindung		Non Struktural	Membuat peraturan untuk Melarang pembangunan pada daerah hijau atau daerah resapan air	
		Struktural	Membangun Saluran drainase yang terhubung dengan	
Hutan Alam				

	Hutan Bakau		drainase utama atau drainase yang langsung menuju tempat pembuangan akhir sehingga air dari kawasan hijau tidak melimpasan pada kawasan Terbangun
	Semak Belukar		
	Rawa		

Sumber : Peneliti 2020

KESIMPULAN

Sesuai dengan rumusan tujuan penelitian, berikut ini adalah kesimpulan yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini.

- Menurut analisis yang dilakukan oleh peneliti diketahui bahwa terdapat 53 kelurahan yang memiliki tingkat risiko bencana banjir tinggi, 2 kelurahan dengan tingkat risiko sedang dan 32 kelurahan dengan tingkat risiko bencana banjir rendah. Seperti yang di tunjukan pada Gambar dan Matriks Tingkat Risiko Bencana.
- Rekomendasi Kebijakan untuk Mitigasi Bencana Banjir di Kota Manado disesuaikan dengan faktor yang menyebabkan tingginya risiko bencana banjir pada tiap kelurahan di kota manado.

SARAN

Pelaksanaan penelitian ini bertepatan dengan adanya pandemi Covid-19/ Hal ini menyebabkan peneliti tidak sempat untuk melaksanakan wawancara kepada masyarakat untuk menghitung tingkat kapasitas daerah penelitian. Maka dari itu, jika ada yang ingin untuk melanjutkan penelitian ini, langkah baiknya untuk fokus kepada analisis kapasitas yang tidak sempat peneliti lakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Amri, Mohd Robi, dkk, 2016. *Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta

Anonym. 2007. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*.

Anonym. 2012. *Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 2 Tahun 2012*.

BPBD, Kota Manado. (2019). *Data dan Informasi Bencana di Kota Manado*

Badan Pusat Statistik Kota Manado. Kota Manado Dalam Angka 2019. Diakses pada 2 Maret 2020. manadokota.bps.go.id.

Fitria, Lulu Maria, dkk, 2019. *Kerentanan Fisik Terhadap Bencana Banjir Di Kawasan Perkotaan Yogyakarta*.

Hidayat, Fahrul dan Iwan Rudiarto. 2013. *Pemodelan Risiko Banjir Lahar Hujan Pada Alur Kali Putih Kabupaten Magelang*, Semarang

http://Id.Wikipedia.org/Kota_manado. Diakses pada tanggal (23 Oktober 2019)

- Mononimbar Windy. 2019. *Flood disaster mitigation concept of settlements in Sario watershed area*
- Michael, Rachmatullah. 2017. *Evaluasi Kebijakan Pola Ruang Dan Struktur Ruang Berbasis Mitigasi Bencana banjir (Studi Kasus; Kota Palu)*. Manado
- Saru Arifin. 2006. *Model Mitigasi Bencana Alam Bagi Difabel (Studi kasus di Kabupaten Bantul, Yogyakarta)*, Semarang
- Suryawan Arif. 2014. *Kesiap Siagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Desa Nguter Kecamatan Nguter Kabupaten Sukoharjo*. Surakarta
- Wahyuni, Eldina Fatimah. 2015. “*Analisis tingkat Kerentanan dan Kapasitas Masyarakat terhadap Bencana Banjir Bandang Kecamatan Celala Kabupaten Aceh Tengah. Unsyiah JIKA Volume 2, No. 3, Agustus 2015*”. Aceh
- Yuniartanti, Rizki Kirana, (2018). “*Mitigasi Banjir Struktural dan Non-Struktural Untuk Daerah Aliran Sungai (DAS) Rontu di Kota Bima. Researchgate*”. Jakarta