

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat risiko terhadap bencana yang besar, itu dikarenakan posisi Indonesia sendiri berada di tiga lempengan dunia atau biasa yang disebut Ring of Fire atau cincin api pasifik, tentu itu tidak menguntungkan apabila ditempati oleh negara yang tidak memiliki sistem mitigasi bencana yang baik. Ring of Fire itu sendiri merupakan sebuah lempengan yang berisikan gunung api aktif (Kunci, 2010). Dengan begitu, Indonesia seringkali dilanda bencana gempa bumi, letusan gunung api serta tsunami. Menurut data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada tahun 2020 tercatat jumlah kejadian bencana di Indonesia sebanyak 4.650 kejadian yang dimana terdiri dari dua jenis bencana yaitu bencana alam dan non alam, diantaranya gempa bumi sebanyak 18 kejadian, erupsi gunung api sebanyak 7 kejadian, karhutla sebanyak 597 kejadian, kekeringan sebanyak 26 kejadian, banjir sebanyak 1.518 kejadian, tanah longsor sebanyak 1.054 kejadian, putting beliung sebanyak 1.386 kejadian, gelombang pasang dan abrasi sebanyak 43 kejadian dan epidemi covid-19 sebanyak 1 kejadian.

Tabel 1.1 Data Dampak Bencana Indonesia Tahun 2020

No	Dampak Bencana	Jumlah	Keterangan
1	Masyarakat	- 376 Meninggal dunia - 6.796.707 Menderita dan mengungsi - 619 Luka – luka - 42 Hilang	Bencana Alam
2	Rumah Rusak	- 13.420 Rumah rusak berat - 9.694 Rumah rusak sedang - 42.804 Rumah rusak ringan	Bencana Alam
3	Fasilitas Rusak	- 713 fasilitas pendidikan rusak -825 fasilitas peribadahan rusak - 146 fasilitas Kesehatan rusak	Bencana Alam
4	Kantor dan Jembatan	- 134 kantor rusak - 442 jembatan rusak	Bencana Alam
5	Epidemi Covid-19	- 743.198 konfirmasi covid-19 - 22.38 kasus meninggal - 611.097 kasus sembuh	Bencana Non Alam

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2020)

Beberapa bencana tersebut merupakan momok bagi masyarakat dikarenakan banyaknya dampak kerugian yang dihasilkan, seperti rusaknya lingkungan, memunculkan trauma psikologis, kerugian harta benda masyarakat dan menimbulkan korban jiwa. Pada data dampak kerusakan bencana alam tahun 2020 oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) ada total 65.743 rumah rusak, 1.683 fasilitas rusak, 134 kantor rusak serta 442 jembatan rusak. Seperti yang dijelaskan pada Undang Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana, wilayah Negara Republik Indonesia memiliki kondisi geografis, geologis, hidrologis dan demografis yang berpotensi tinggi terjadinya bencana, bisa disebabkan oleh faktor alam, non alam ataupun faktor manusia itu sendiri yang mengakibatkan kerugian yang besar terhadap kehidupan dan penghidupan manusia. Dengan begitu, sudah seharusnya Indonesia memiliki sistem mitigasi bencana yang baik, sehingga dapat meminimalisir kerugian tersebut.

Jika dilihat dari anggaran yang diberikan, dana pembangunan daerah disetiap daerah pasti memiliki angka yang paling besar, itu disebabkan oleh banyaknya daerah yang masih mementingkan pembangunan infrastruktur umum untuk fasilitas yang diberikan kepada masyarakat. Namun, tidak semua daerah membangun infrastruktur dengan kajian kebencanaan atau berbasis tahan bencana, karena memang bangunan tahan bencana mempertimbangkan banyak hal, seperti kontur tanah, tingkat ketinggian air ataupun kondisi geografis lainnya. Selain itu, bahan bangunan yang digunakan juga tidak sembarangan, pembangunan infrastruktur berbasis tahan bencana haruslah

memiliki teknologi yang dapat meminimalisir dampak kerugian akibat dari bencana itu. Karena banyaknya pertimbangan tersebut, banyak pembangunan infrastruktur yang dibangun hanya dibuat sebagai fasilitas pendukung masyarakat tanpa adanya mitigasi bencana dari segi struktural.

Untuk saat ini, ada beberapa daerah yang sadar akan pentingnya mitigasi bencana dari segi struktural, karena memang beberapa daerah tersebut sudah terjadi bencana yang besar sebelumnya, salah satu dari daerah tersebut ialah Kota Palu.

**Table 1.2**

**Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2020**

No	Kabupaten/ Kota	Provinsi	Skor	Kelas Risiko
1	Maluku Barat Daya	Maluku	223.30	Tinggi
.				
139	Halmahera Utara	Maluku Utara	162.74	Tinggi
140	<b>Kota Palu</b>	<b>Sulawesi Tengah</b>	<b>162.70</b>	<b>Tinggi</b>
141	Tuban	Jawa Timur	162.69	Tinggi
.				
514	Mamberamo Tengah	Papua	44.80	Sedang

Sumber: Buku IRBI 2020

Jika dilihat dari data Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2020 yang diterbitkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Kota Palu berada pada posisi 140 dengan memiliki skor 162.70, itu berarti Kota Palu berada pada kelas risiko yang tinggi. Hal tersebut disebabkan dari segi geografis, Kota Palu berada didaerah yang

rawan akan terjadinya gempa, itu dikarenakan Kota Palu terdapat sesar atau patahan kerak bumi yang memiliki dimensi yang cukup besar, patahan kerak bumi tersebut dikenal sebagai sesar Palu – Koro. Sesar tersebut mengalami pergerakan pada tahun 2018 yang mengakibatkan beberapa wilayah disekitar merasakan gempa bumi dengan kekuatan yang besar. Tak hanya gempa bumi, Kota Palu juga diterjang bencana lain yaitu, tsunami serta fenomena likuifaksi.

Pada tahun 2018, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) mencatat ada bencana besar yang menerjang Pulau Sulawesi, yaitu bencana gempa Palu. Gempa di Palu yang berkekuatan 7,4 SR tersebut menyebabkan timbulnya gelombang tsunami besar dengan ketinggian 5 meter yang menerjang sebelah barat Pulau Sulawesi. Getaran gempa dirasakan hingga ke beberapa daerah seperti, Kabupaten Donggal, Kabupaten Poso, Kabupaten Mamuju, Kabupaten Sigi, Kabupaten Tolitoli, Kabupaten Parigi Moutong, Kota Samarinda, Kota Balikpapan dan Kota Makassar. Akibat dari gempa tersebut, dua bencana lainnya datang menerjang Kota Palu dan sekitarnya, yaitu bencana tsunami dan fenomena likuifaksi.

Dengan terjadinya bencana besar tersebut, sudah seharusnya Indonesia memiliki manajemen bencana yang baik, khususnya pada mitigasi bencana. Pada kasus Kota Palu, Pemerintah Daerah Kota Palu telah memfokuskan program pembangunan infrastruktur berbasis tahan bencana, hal tersebut tertuang pada visi dan misi Kota Palu. Diharapkan, visi dan misi tersebut akan menjadi landasan Kota Palu untuk membangun

kembali segala aktifitasnya serta menjadikan masyarakatnya merasa aman apabila bencana datang kembali.

Didalam perubahan RKPD Kota Palu tahun 2021, sektor mitigasi bencana struktural sudah menjadi poin isu strategis yaitu infrastruktur kota yang aman, nyaman, tangguh dan inklusif berbasis budaya. Ini mengartikan bahwa Kota Palu akan membangun situasi dan kondisi perkotaan dengan bangunan yang akan tahan terhadap bencana serta mengikuti modernisasi yang dimana pelaksanaannya akan bersifat inklusif serta berkelanjutan. Pembangunan infrastruktur berbasis tahan bencana haruslah memiliki kualitas bangunan yang diatas rata – rata karena akan digunakan untuk kepentingan umum.

Namun, ada beberapa kendala yang menjadi faktor penghambat dalam melakukan mitigasi bencana struktural di Kota Palu, seperti minimnya pengadaan sarana dan prasarana evakuasi dalam penanggulangan bencana. Sebagai daerah yang rawan gempa bumi, sudah seharusnya Kota Palu memiliki *early warning system* gempa yang merata, namun itu belum terealisasi hingga saat ini. Selain itu, faktor penghambat dalam mitigasi bencana struktural di Kota Palu lainnya ialah keterbatasan anggaran. Ini sudah menjadi permasalahan umum disetiap daerah karena masih banyak daerah yang belum memprioritaskan anggaran untuk dialokasikan ke mitigasi bencana.

Dalam kenyataannya, masyarakat cenderung lebih puas dengan hasil yang terlihat nyata dibanding dengan yang tertulis. Mitigasi struktural inilah yang menjadi tingkat kepuasan masyarakat dalam mengurangi dampak dari bencana. Dengan pembangunan

sebuah bangunan anti bencana atau penguatan struktur bangunan akan membuat masyarakat menjadi tidak begitu khawatir dengan bencana yang akan datang.

Dengan permasalahan yang ada, diharapkan penelitian ini akan menjadi sumber informasi bagi pemerintah daerah yang daerahnya masuk kedalam Zona Rawan Bencana (ZRB) dengan membangun infrastruktur yang sesuai dengan situasi dan kondisi serta memiliki tingkat keamanan yang tinggi.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dilihat pada topik penelitian yang telah dipaparkan diatas, penulis membuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kesiapan Pemerintah Kota Palu dalam membangun infrastruktur berbasis tahan bencana yang berada di Zona Rawan Bencana ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Maksud dari penelitian ini ialah mengetahui bagaimana bentuk mitigasi struktural didaerah yang berada di Zona Rawan Bencana (ZRB), sehingga dapat mengetahui secara mendalam bagaimana kesiapan Pemerintah Daerah dalam meminimalisir kerugian akibat dari bencana.

### **1.4 Manfaat Peneltian**

Dari permasalahan yang sudah dirumuskan oleh penulis, maka diharapkan dapat memperoleh manfaat yaitu sebagai berikut:

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan kajian pustaka yang berkaitan dengan mitigasi bencana dari segi struktural. Mitigasi bencana yang ada pada penelitian ini lebih mengarah pada teknologi dan pembangunan berbasis tahan bencana, sehingga akan menambah ilmu yang berkaitan dengan mitigasi bencana secara struktural.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

- a. Bagi daerah yang terdampak bencana yang sama dapat digunakan sebagai referensi untuk meminimalisir dampak kerugian yang disebabkan oleh bencana.
- b. Pada penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan kepada peneliti lain supaya dapat mengembangkan konsep mitigasi bencana dari segi struktural.

### **1.5 Literature Review**

Bersumber pada beberapa kajian mengenai mitigasi bencana, seperti yang dilakukan oleh (Faturahman, 2018a) mitigasi bencana merupakan sebuah rangkaian kegiatan yang dapat mengurangi dampak kerugian yang diakibatkan oleh bencana terutama dilakukan saat tidak terjadi bencana. Itu dikarenakan adanya tindakan perencanaan yang sudah dilakukan sebelum terjadinya bencana. Indonesia sebagai negara yang berada didaerah rawan terkena bencana harus memikirkan strategi



mitigasi bencana yang baik, karena tak semua elemen manusia dapat mengerti apa itu mitigasi bencana (Pahleviannur, 2019).

Daerah yang sudah terkena bencana pasti akan membenahi daerahnya, khususnya pada mitigasi bencana supaya dapat mengurangi dampak kerugian. Kerusakan infrastruktur yang disebabkan oleh bencana akan dibangun kembali dengan metode konstruksi yang berbeda dari sebelumnya atau bahkan membangun infrastruktur baru guna mengantisipasi datangnya bencana, seperti pembuatan tembok tanggul, membenahi ekosistem ekologi atau membuat alat pendeteksi bencana (Urbanus et al., 2021).

Tabel 1.2 Literature Review

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Konseptualisasi Mitigasi Bencana Melalui Perspektif Kebijakan Publik (Faturahman, 2018a)	Menjelaskan bahwa mitigasi bencana merupakan rangkaian kegiatan yang bertujuan untuk mengurangi dampak kerugian yang disebabkan oleh bencana.
2	Penilaian Tingkat Bahaya, Tingkat Kerentanan dan Kriteria Desa Tangguh Bencana Terhadap Banjir Lahar Dingin Pada Das Putih (Hendrawan, 2017)	Peningkatan ketahanan bencana akan mengurangi dampak kerugian yang mungkin muncul melalui kegiatan peredaman bencana.

3	Implementasi <i>Cultural Resources Management</i> Dalam Mitigasi Bencana Pada Cagar Budaya di Indonesia (Pratikno et al., 2020)	Mitigasi bencana sangat penting dilakukan karena itu merupakan upaya perlindungan bencana dalam penyelamatan dan pengamanan material ataupun non material.
4	Edukasi Sadar Bencana Melalui Sosialisasi Kebencanaan Sebagai Upaya Peningkatan Pengetahuan Siswa Terhadap Mitigasi Bencana (Pahleviannur, 2019)	Indonesia sebagai negara yang berada didaerah rawan terkena bencana harus memikirkan strategi mitigasi bencana yang baik, karena tak semua elemen manusia dapat mengerti apa itu mitigasi bencana.
5	Pengetahuan dan Sikap Guru Tentang Mitigasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami di Daerah Rawan Tsunami Kota Palu (Christine et al., 2021)	Pandangan terhadap mitigasi bencana haruslah ditangkap positif bagi masyarakat, karena kegiatan mitigasi bencana merupakan landasan utama dalam mengurangi risiko kerugian ataupun korban bencana.
6	Minimum Isoleismal Distribution Based on Microseismic Interpolation for	Langkah mitigasi menjadi prioritas utama bagi daerah rawan bencana. Oleh karena itu, dibutuhkan tata ruang kota yang baik bagi pengembangan daerah

	Earthquake Disaster Mitigation in Palu City (Kurniawan et al., 2019)	dengan menggunakan aspek geologi kebencanaan setempat.
7	Sistem Struktur dan Pondasi Bangunan Tahan Gempa, Retakan Tanah, Liquefaksi, Aliran Tanah dan Gelombang Tsunami Untuk Daerah Palu (Madutujuh, 2019)	Dalam perencanaan struktur dan pondasi sebuah bangunan yang tahan bencana, sebuah daerah harus memperhitungkan semua potensi bencana secara komprehensif, mulai dari gempa, retakan tanah, liquefaksi, daerah patahan ataupun tsunami.
8	Peran Muhammadiyah Disaster Management Center Dalam Mitigasi Bencana (Putra Agina Widyaswara Suwaryo, 2020)	Keefektifan mitigasi ialah saat kehidupan dan harta benda dapat dilindungi ketika terjadi bencana. Dampak dari bencana alam tidak hanya ditentukan dari bantuan saat pasca bencana, namun juga dari mitigasi serta kesiapsiagaan pra bencana.
9	Mitigasi Yang Tepat Untuk Wilayah Rawan Gempa Bumi di Sekitar Sesar Sumatera Selatan Kota Pagaram (Azizah & Siswanto, n.d.)	Mitigasi bencana didaerah rawan bencana harus memiliki kelengkapan dan berjangka panjang. Ini guna meminimalisir dampak kerugian dari bencana yang akan datang.
10	Konsep Penataan Ruang Kawasan	Tata ruang yang dapat meminimalisir dampak dari bencana pada tahap mitigasi bencana akan lebih

Rawan Bencana (KRB) Tsunami di Kabupaten Karangasem, Pulau Bali (Yuniartanti, 2021)	efektif dibanding tahapan rehabilitasi ataupun rekonstruksi.
--	---

Dari penelitian yang sudah dikaji sebelumnya, dalam mitigasi bencana struktural merupakan komponen penting dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana, ini dilihat dari kesiapan daerah dalam melindungi masyarakat secara dini guna meminimalisir jatuhnya kerugian akibat dari bencana. Hal tersebut tentu akan berperan penting terhadap Indonesia karena berada di tiga lempeng bumi yang tentu memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap bencana.

## **1.6 Kerangka Teori**

### **1.6.1 Bencana**

#### **1.6.1.1 Pengertian Bencana**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bencana adalah suatu kejadian atau peristiwa yang menyebabkan kesusahan, kerugian, ataupun kecelakaan. Bencana merupakan sebuah situasi yang kehadirannya tanpa terduga oleh siapapun, didalam kondisi tersebut bisa terjadi sebuah kerusakan, kematian bagi manusia ataupun benda – benda rumah beserta segala parabol yang kita miliki

dan tidak menutup kepentingan pula akan membunuh hewan beserta tumbuhan (Hadi Purnomo, 2010).

Bencana menurut UU No.24 Tahun 2007 ialah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis. Terjadinya bencana berdasarkan tiga unsur, yaitu ancaman bencana, kerentanan, dan resiko bencana, yang kemudian ada sebuah pemicu yang akan menghasilkan bencana.

Menurut ISDR (*International Strategy for Disaster Reduction* ) yang dimana merupakan lembaga dibawah PBB atau Perserikatan Bangsa – Bangsa, bencana adalah sebuah gangguan yang terbilang serius terhadap keberfungsian sesuatu kehidupan bermasyarakat yang akan menyebabkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi, ataupun lingkungan dan yang melampaui kemampuan masyarakat yang bersangkutan untuk diatasi dengan menggunakan sumber daya mereka sendiri.

Menurut BNPB atau Badan Nasional Penanggulangan Bencana, bencana adalah sebuah peristiwa ataupun sebuah rangkaian peristiwa yang mengancam serta mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang diakibatkan oleh faktor alam dan/ atau faktor non alam maupun faktor manusia, sehingga

akan mengakibatkan munculnya korban berupa jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, serta dampak psikologis.

Dikutip dari artikel (Wijayanto, 2012) Bencana merupakan suatu gangguan serius terhadap masyarakat yang menyebabkan kerugian yang meluas serta dirasakan langsung oleh masyarakat, serta ekologi yang dimana dampaknya tersebut ditimbulkan melebihi kapasitas manusia guna mengatasinya dengan sumber daya yang tersedia. Dan menurut Perker (1992) yang dikutip oleh Wijayanto (2012) bencana adalah sebuah kejadian yang mengagetkan yang disebabkan oleh alam ataupun ulah manusia, didalamnya juga termasuk imbas dari kegagalan teknologi yang memicu respon kelompok masyarakat ataupun individu maupun lingkungan untuk memberikan antusiasme yang luas.

#### **1.6.1.2 Jenis – Jenis Bencana**

Menurut Undang Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana terbagi dalam tiga jenis berdasarkan penyebabnya, yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial.

Tabel 1.3 Jenis Bencana Beserta Penyebabnya

<b>Jenis Penyebab Bencana</b>	<b>Contoh Kejadian</b>
Bencana Alam	Gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor

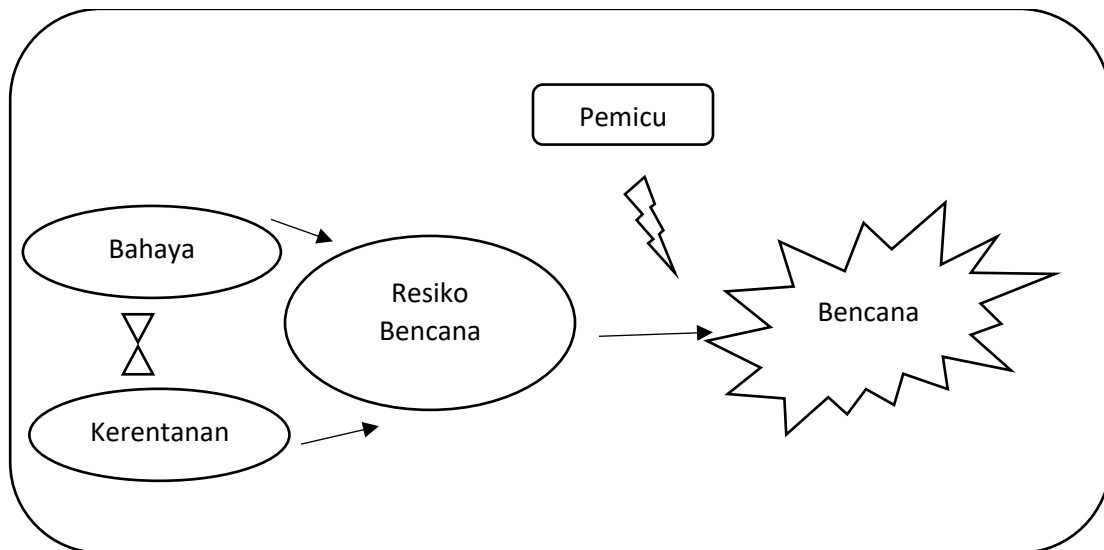
Bencana Non Alam	Gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit
Bencana Sosial	Konflik sosial antar kelompok, dan teror.

Sumber : Undang Undang No. 24 Tahun 2007

### 1.6.1.3 Terjadinya Bencana

Secara umum, bencana akan terjadi bila memunculkan beberapa faktor, seperti kerentanan, bahaya yang terjadi, sebuah resiko, dan juga munculnya sebuah pemicu. Dalam buku “**Manajemen Bencana**” yang dituliskan oleh Nurjanah dkk, mereka telah merangkai sebuah anatomi sebuah bencana yang telah diteliti. Untuk lebih mengetahui hal tersebut, (Nurjanah, 2012) telah membuat anatominya, berikut merupakan anatomi terjadinya bencana beserta penjelasannya :

Gambar 1.1 Anatomi Terjadinya Bencana



Sumber : Nurjanah dkk (2012)

Sebuah bencana akan terjadi bila munculnya sebuah interaksi antara bahaya (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Lalu, terjadilah sebuah kondisi biologis, geografis, sosial, ekonomi, politik, budaya serta teknologi yang dapat mengurangi kemampuan masyarakat, itulah yang disebut dengan resiko bencana.

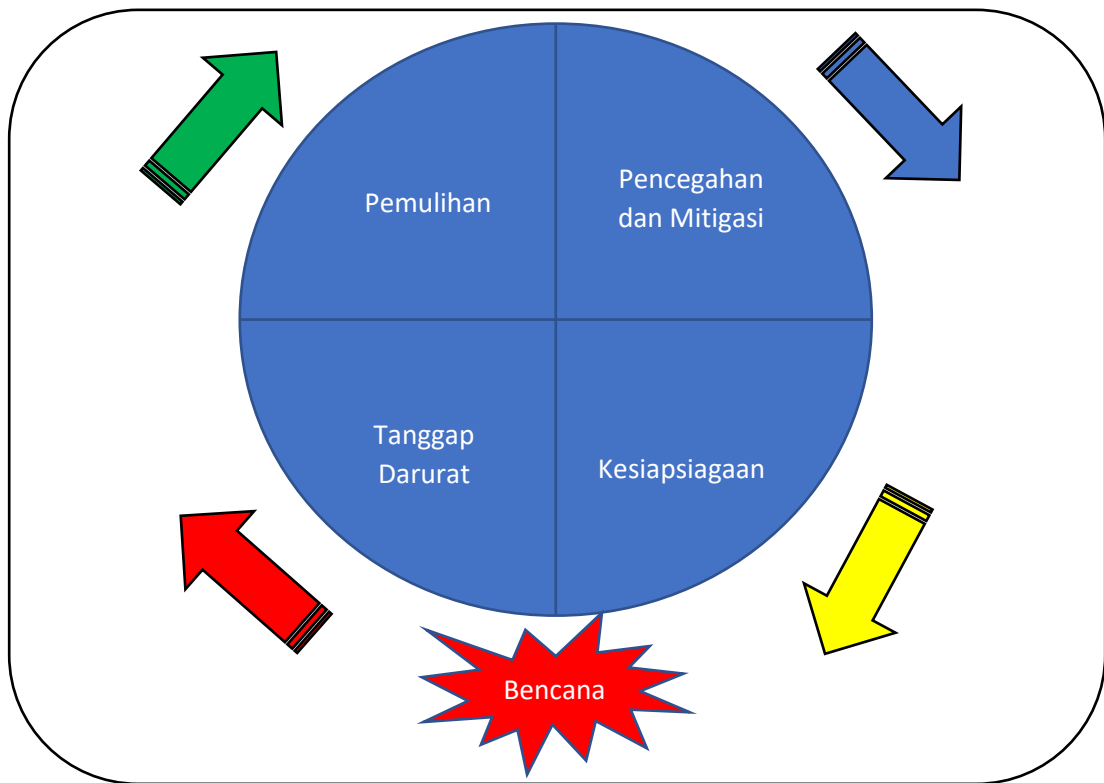
Bencana akan terjadi bila muncul sebuah pemicu, menurut BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika) ada empat faktor pemicu munculnya bencana yang seringkali terjadi di Indonesia, diantaranya :

- a) masyarakat yang tidak paham akan bahayanya bencana
- b) dampak dari pemanasan global
- c) sikap dari masyarakat yang kurang peka akan terjadinya gejala bencana
- d) kurang berkembangnya teknologi sistem peringatan dini

Bencana sangatlah penting guna mempercepat pemulihan dampak dari sebuah bencana. Menurut Undang Undang Nomor 24 Tahun 2007, penyelenggaraan penanggulangan bencana merupakan serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang beresiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat dan rekonstruksi.



Gambar 1.2 Siklus Pengelolaan Bencana



Ada empat tahapan pengelolaan bencana dalam tiga penyelenggaraan penngelolaan bencana, yaitu :

- a) saat prabencana, dilakukanlah pencegahan dan mitigasi serta kesiapsiagaan. Ini dilakukan guna menyiapkan segala persiapan seperti pencegahan, pelatihan, Pendidikan, penelitian seta peringatan dini

b) saat terjadinya bencana, dilakukanlah tanggap darurat. Ini dilakukan guna memberikan status keadaan darurat, seperti kajian cepat, penyelamatan dan evakuasi, perlindungan masyarakat.

Saat pascabencana, dilakukanlah pemulihan. Ini dilakukan guna menstabilkan keadaan pascabencana, seperti melakukan rehabilitasi dan melakukan rekonstruksi.

### **1.6.2 Mitigasi Bencana**

Salah satu komponen penting dalam manajemen bencana ialah mitigasi bencana. Mitigasi bencana merupakan sebuah rangkaian kegiatan yang dapat mengurangi dampak kerugian yang diakibatkan oleh bencana terutama dilakukan saat tidak terjadi bencana (Faturahman, 2018). Bencana yang tak dapat dicegah dari pusat munculnya ialah gempa bumi dan tsunami, maka dari itu diperlukannya pengurangan risiko bencana untuk meminimalisir risiko yang terjadi saat bencana tersebut melanda suatu daerah.

Untuk melakukan mitigasi bencana, kita tak boleh asal untuk memilih langkah mitigasi apa yang dilaksanakan disuatu daerah. Ini dikarenakan dapat membahayakan masyarakat serta dapat merusak tatanan struktur ekologi, alhasil kegiatan mitigasi tersebut tidak akan berguna. Maka dari itu, mitigasi bencana terbagi dalam dua jenis sesuai dengan kondisi daerah, diantaranya:

#### **a. Mitigasi Struktural**

Mitigasi struktural merupakan sebuah rangkaian kegiatan yang dapat mengurangi dampak dari bencana melalui pembangunan infrastruktur fisik yang berbasis pada ketahanan bencana serta dilengkapi dengan teknologi yang dapat memberikan sinyal bahaya saat bencana muncul (Urbanus et al., 2021). Dengan mitigasi struktural, bisa dibayangkan masyarakat akan dapat beradaptasi dengan kondisi daerah yang memiliki tingkat risiko bencana yang besar.

Sebuah kebijakan juga dapat mempengaruhi bagaimana mitigasi struktural terbuat, itu dikarenakan adanya standar baru di setiap kebijakan yang dikeluarkan oleh pemerintah, menurut (Adenle et al., 2015), ada implikasi yang disebabkan oleh kebijakan yang dikeluarkan pemerintah:

a. *Technology Development*

Pemerintah haruslah melakukan pendekatan teknologi pada mitigasi struktural, ini dikarenakan teknologi dapat membuat mempermudah manusia dalam melakukan sesuatu. Dalam mitigasi bencana struktural, teknologi digunakan sebagai sumber informasi pertama saat bencana datang. Dengan begitu, proses evakuasi masyarakat akan berjalan lebih cepat.

b. *Infrastructure Development*

Infrastruktur fisik yang dipakai untuk mitigasi struktural tentu tidak memakai model sembarangan, harus memenuhi beberapa persyaratan

untuk memenuhi tingkat keamanan suatu infrastruktur tersebut. Dengan demikian, itu akan mengurangi risiko dan jumlah kerugian yang disebabkan oleh bencana. Terlebih lagi untuk bencana yang memiliki tingkat risiko yang tinggi karena susahnya evakuasi seperti gempa bumi. Munculnya SNI 1726:2019 yang mengatur tentang tata cara perencanaan tahan gempa untuk segala infrastruktur fisik maupun non fisik sebagai acuan untuk membangun sebuah infrastruktur yang memiliki bangunan tahan bencana.

Upaya struktural lainnya ialah pembangunan *breakwater* atau pemecah ombak yang berfungsi sebagai pelindung fasilitas darat dari ancaman gelombang besar yang datang dari arah lautan (Fatimah & Fauzi, 2021). *Breakwater* biasanya terpasang didaerah bibir pantai ataupun Pelabuhan, ini guna meminimalisir datangnya gelombang besar saat orang berkumpul, dengan demikian masyarakat akan mempunyai waktu untuk mengevakuasi dirinya dari daerah tersebut.

Dalam mitigasi bencana, peran teknologi sangatlah berguna untuk menghindari bencana lebih cepat dan akurat. Penggunaan teknologi dalam mitigasi bencana sudah menjadi titik krusial bagi keselamatan masyarakat, ini dikarenakan teknologi yang digunakan dapat mendeteksi getaran atau gerakan yang disebabkan oleh pergerakan kulit bumi. Dengan begitu, masyarakat akan

terbantu karena adanya sebuah alat yang dapat memberikan peringatan dini saat akan terjadinya bencana (Adipradana et al., 2021).

Penggunaan teknologi dalam mitigasi bencana akan membantu Organisasi Perangkat Daerah (OPD) untuk memproses segala data serta merekam semua kejadian saat bencana terjadi. Dengan hasil tersebut, setiap Organisasi Perangkat Daerah (OPD) yang memiliki tugas mengenai kebencanaan akan melakukan penanggulangan bencana yang cepat dan tepat guna meminimalisir jatuhnya kerugian ataupun korban jiwa (Prayesti et al., 2020).

Mitigasi struktural merupakan sebuah infrastruktur fisik, sehingga konstruksi yang dimiliki haruslah kuat serta ramah akan segala kondisi masyarakat. Tak sembarang membuat konstruksi bangunan, segala kondisi disekitar menjadi pertimbangan untuk membangun sebuah infrastruktur untuk dapat digunakan manusia, itu dikarenakan supaya bangunan tersebut dapat berdiri dengan kuat dalam jangka waktu yang lama. Maka dari itu, sebuah konstruksi bangunan memiliki beberapa syarat untuk didirikan, yaitu:

a. Kuat

Sebuah struktur bangunan harus kuat dari gangguan gerakan yang besar, ini guna membuat masyarakat menjadi lebih merasa aman karena minim merasakan gerakan.

b. Kokoh

Sebuah struktur bangunan harus kokoh supaya tidak terjadi sebuah deformasi yang akan membahayakan masyarakat.

c. Aman dan Nyaman

Sebuah struktur bangunan harus memiliki rasa aman dan nyaman, ini dikarenakan agar masyarakat dapat menjalankan aktivitasnya dengan baik

b. Mitigasi Non Struktural

Mitigasi non struktural merupakan sebuah rangkaian kegiatan yang dapat mengurangi dampak dari bencana melalui sebuah edukasi atau sebuah kebijakan yang diberikan kepada masyarakat guna memberikan pengetahuan mengenai pertahanan diri terhadap bencana. Dengan begitu, masyarakat akan siap secara individual untuk bertahan ataupun menghindari bencana guna meminimalisir kerugian.

Mitigasi bencana memiliki unsur spesifik didalamnya, ini guna memaksumalkan kegiatan peredaman bencana yang akan terjadi, diantaranya:

- a. Asuransi: harta benda milik individu ataupun milik publik.
- b. Regulasi: keselamatan, tata ruang ataupun perwilayahan.
- c. Codes: peraturan bangunan mengenai desain, konstruksi dan cara pemeliharaan.
- d. Legislasi: undang – undang ataupun peraturan daerah.

- e. Upaya struktural: pembangunan infrastruktur seperti dam, tanggul, pemecah ombak, *early warning system*.
- f. Rencana: perencanaan kontinjensi, rencana evakuasi.
- g. Pendidikan: penyebaran informasi melalui media massa atau media daring.
- h. Pelatihan: melakukan gladi terhadap petugas lapangan.
- i. Sumber daya: ketersediaan unit tanggap darurat, SDM yang terlatih dan lokasi serta nomor yang dapat dihubungi.

## **1.7 Definisi Konseptual**

### **1.7.1 Bencana**

Bencana merupakan sebuah peristiwa yang membahayakan serta mengganggu kehidupan dan segala aktivitas manusia yang disebabkan oleh alam, non alam ataupun manusia itu sendiri yang mengakibatkan munculnya korban jiwa manusia, kerusakan ekologi, kerugian harta benda dan imbas terhadap psikologis (Hadi Purnomo, 2010).

### **1.7.2 Mitigasi Bencana**

Mitigasi bencana merupakan sebuah langkah antisipasi saat terjadinya bencana yang bertujuan untuk mengurangi dari dampak bencana tersebut, seperti kerugian terhadap masyarakat, kerugian infrastruktur, kerugian ekonomi hingga kerugian lingkungan (Faturahman, 2018).

### 1.7.3 Zona Rawan Bencana

Zona Rawan Bencana (ZRB) merupakan sebuah informasi persebaran daerah yang memiliki tingkat potensi terjadinya bencana yang tinggi dengan disajikan secara visual (Sambah & Miura, 2014). Dengan begitu, daerah tersebut memiliki aturan - aturan yang ketat dalam memanfaatkan areanya. ZRB sendiri terbagi dalam empat zona dan tipologi, diantaranya ZRB 4 (Zona Terlarang), ZRB 3 (Zona Terbatas), ZRB 2 (Zona Bersyarat), ZRB 1 (Zona Pengembangan).

### 1.8 Definisi Operasional

Tabel 1.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Indikator	Parameter
1	<i>Infrastructure Development</i>	1. Adanya <i>building code</i> 2. Adanya <i>building standart</i>	1. SNI 1726:2019 2. Perda mengenai RTRW
2	<i>Technology Development</i>	1. Teknologi yang digunakan untuk <i>Early Warning System</i> 2. Teknologi pada bangunan	1. <i>Seismic technology</i> 2. <i>Safer Housing Technology</i>

Sumber: (Adenle et al., 2015)



## **1.9 Metode Penelitian**

### **1.9.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang peneliti gunakan ialah metode penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan sebuah proses penelitian yang berupa pemahaman berdasarkan metodologi yang mengeksplorasi pandangan dari orang lain (Moleong, 2018). Penggunaan metode penelitian kualitatif bertujuan untuk menjelaskan serta memahami sebuah peristiwa yang dapat dipercaya akan kevalidannya. Dengan menggunakan metode kualitatif, sang peneliti diharapkan dapat mencerna serta memahami indikasi dari permasalahan yang ditelitinya (Soekanto, 1984).

Kemudian, pendekatan yang peneliti lakukan yaitu dengan pendekatan deskriptif, serta pendekatan studi kasus. Pendekatan deskriptif merupakan sebuah metode penelitian yang menjelaskan sebuah peristiwa yang masih terjadi sampai saat ini ataupun waktu lampau (Sudjana, 2001). Pendekatan studi kasus merupakan penggalian mendalam sebuah studi untuk meneliti beraneka fenomena dalam konteks kehidupan nyata (Yin, 2019). Penggunaan pendekatan deskriptif bertujuan untuk menghasilkan sebuah gambaran yang eksplisit mengenai sebuah kelompok. Penggunaan pendekatan studi kasus bertujuan untuk mengidentifikasi dari masalah – masalah utama serta menganalisis kasus dengan menggunakan konsep yang teoritis serta relevan. Sebaran informasi dari

studi kasus ialah dari berbagai artikel, jurnal, buku, majalah, koran, informasi digital, dan hasil penelitian ilmiah lainnya.

### **1.9.2 Sumber Data**

Sumber data dari penelitian ini mengacu kepada dua data, yaitu data primer dan data sekunder. Pada data primer akan menggunakan data yang diperoleh melalui hasil wawancara secara mendalam kepada pihak yang terlibat dalam perencanaan mitigasi bencana struktural seperti Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) serta Dinas Pekerjaan Umum. Kemudian pada data sekunder, peneliti akan menggunakan jurnal, artikel atau dokumen terkait lainnya untuk digunakan sebagai referensi dalam menulis penelitian yang akan dilakukan. Data sekunder dilakukan dengan mengkaji penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya (Wijaya, 2013). Ketika sudah mendapatkan sumber data yang diperlukan, maka akan siap diolah dan dianalisis oleh peneliti.

### **1.9.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data merupakan suatu metode pengumpulan data atau cara – cara yang dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan suatu data penelitian (Riduwan, 2015).

#### **a. Studi Kepustakaan**

Studi kepustakaan merupakan suatu cara yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan informasi yang relevan terhadap topik masalah yang sedang diteliti. Menurut (Sunggono, Metodologi Penelitian Hukum, 2016) Tujuan serta kegunaan studi kepustakaan ini pada dasarnya ialah mengarahkan jalan ke pemecahan masalah yang ada. Apabila sang peneliti telah lebih mengetahui dari peneliti lain, maka peneliti tersebut akan siap dengan pengetahuan yang lebih dalam dan lengkap.

Studi kepustakaan ini peneliti peroleh untuk mendapatkan informasi yaitu dari buku teks, jurnal dan artikel yang terkait dengan permasalahan yang sedang peneliti teliti. Dengan begitu, peneliti pastikan data yang peneliti dapatkan memiliki tingkat keakuratannya tinggi dan dapat dipercaya.

#### b. Wawancara

Wawancara merupakan sebuah aktivitas interaksi yang dilakukan oleh pewawancara dengan narasumber mengenai suatu peristiwa yang sedang terjadi untuk memperoleh informasi secara mendalam. Dalam proses wawancara, biasanya pewawancara melakukan interaksi dengan tatap muka secara langsung, namun bila keadaan tidak memungkinkan untuk tatap muka, wawancara bisa dilakukan melalui media komunikasi atau sistem daring

(Yusuf, 2014). Dengan proses wawancara, peneliti akan mencoba untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian ini secara lengkap, objektif serta akurat (Arismunandar, 2013).

#### **1.9.4 Teknik Analisis Data**

Data empiris akan diperoleh jika data kualitatif berupa narasi serta bukan susunan kata yang menghasilkan analisis data kualitatif. Data kualitatif bisa dikumpulkan lewat beberapa cara, diantaranya melakukan wawancara, observasi, studi kepustakaan ataupun hasil rekaman. Sumber data tersebut selanjutnya diolah menjadi data matang melalui pengetikan, penyuntingan, ataupun pencatatan yang disusun kedalam narasi yang diperluas.

Miles dan Huberman menjelaskan ada tiga kegiatan yang terjadi saat analisis data kualitatif, yaitu reduksi data, penyajian data serta penarikan kesimpulan. Ketiga proses tersebut merupakan rangkaian dalam pengumpulan data dalam membangun wawasan umum yang disebut analisis. Analisis tersebut menggunakan hasil transkrip dari wawancara, reduksi data, interpretasi data dan triangulasi. Dari proses tersebut, akan menghasilkan kesimpulan yang akan menjadi hasil akhir dari analisis data.

##### **1.9.4.1 Reduksi Data**

Reduksi data merupakan cara untuk menyimpulkan data yang kemudian data tersebut dipilah sesuai konsep, kategori atau tema tertentu. Reduksi data bisa berbentuk matriks, sketsa ataupun synopsis

guna terlihat lebih utuh. Dengan begitu, hasil dari reduksi data akan lebih mudah untuk dipaparkan serta menegaskan kesimpulannya (Rijali, 2019).

#### **1.9.4.2 Triangulasi**

Proses analisis yang dilakukan oleh peneliti selanjutnya ialah triangulasi, ini digunakan untuk mengkonfirmasi keabsahan data tersebut. Triangulasi sendiri merupakan sebuah teknik untuk menyelidiki kebenaran data dengan melakukan hal lain dalam membandingkan suatu wawancara terhadap objek penelitian (Moleong, 2018). Selain itu, triangulasi akan membuat data semakin kaya dikarenakan ada validasi terhadap data tersebut.

#### **1.9.4.3 Penarikan Kesimpulan**

Proses analisis yang ketiga ialah menarik sebuah kesimpulan dari data yang sudah diolah serta diverifikasi. Kesimpulan ini merupakan hasil dari kumpulan data yang dirumuskan menjadi hasil *final* dari sebuah penelitian. Hasilnya pun mengikuti kumpulan data lapangan serta data narasumber yang menghasilkan konfigurasi yang mungkin, sebab akibat dan proposisi.

#### **1.9.5 Tempat Penelitian**

Penelitian kali ini akan dilakukan di Kota Palu, Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian dilakukan di Kota Palu dikarenakan adanya Zona Rawan

Bencana (ZRB) yang terbentuk akibat bencana gempa bumi, tsunami dan likuifaksi yang terjadi pada tahun 2018. Akibat dari bencana besar tersebut, Walikota Palu memprioritaskan mitigasi bencana pada misi daerahnya yang memfokuskan pada pembangunan kembali dengan dukungan infrastruktur yang berketahanan terhadap bencana (Palu, 2021). Kota Palu dijadikan sebagai tempat penelitian dikarenakan dari daerah-daerah yang terdampak bencana besar tahun 2018 tersebut seperti Kabupaten Donggala, Kabupaten Sigi serta Kabupaten Parigi Moutong, hanya Kota Palu yang serius dalam membenahi daerahnya terhadap bencana yang telah terjadi bahkan hingga bencana lainnya untuk kedepannya. Proses mitigasi tersebut masih berjalan hingga sekarang seiring pulihnya segala kegiatan yang berjalan di Kota Palu.

### 1.9.6 Unit Analisis

Tabel 1.5 Unit Analisis

<b>Jenis Data</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Data yang diperlukan</b>	<b>Teknik pengumpulan data</b>
Data primer	1. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Palu	1. Mengetahui pembangunan teknologi pendeteksi bencana 2. Mengetahui bentuk penanggulangan bencana	Wawancara

	<p>2. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Palu</p>	<p>1. Mengetahui infrastruktur berbasis teknologi pendeteksi bencana</p> <p>2. Mengetahui besaran ancaman bencana</p>	<p>Wawancara</p>
	<p>3. Dinas Pekerjaan Umum Kota Palu</p>	<p>1. Mengetahui eksekusi penguatan struktur bangunan</p> <p>2. Mengetahui eksekusi rekonstruksi bangunan</p>	<p>Wawancara</p>

Data sekunder	Artikel, jurnal, buku.	Membaca buku, jurnal, artikel, dan dokumen yang berkaitan mitigasi bencana struktural. Dokumen yang terkait seperti Undang-Undang tentang mitigasi bencana. Kemudian untuk jurnal dikaji yang berkaitan tentang mitigasi bencana berbasis infrastruktur serta teknologi pendeteksi bencana.	