

MITIGASI BENCANA DAN LINGKUNGAN

**Dian Agnesa Sembiring
Efrinda Ari Ayuningtyas
Yusuf Arief Nurrahman
Nur Ratih Devi Affandi
Mochamad Iqbal
Dhini Ardianti
Abdul Hadi Kadarusno
Emmelia Kristina Hutagaol**



GET PRESS INDONESIA

MITIGASI BENCANA DAN LINGKUNGAN

Penulis :

Dian Agnesa Sembiring
Efrinda Ari Ayuningtyas
Yusuf Arief Nurrahman
Nur Ratih Devi Affandi
Mochamad Iqbal
Dhini Ardianti
Abdul Hadi Kadarusno
Emmelia Kristina Hutagaol

ISBN :

Editor : Mila Sari., S.St., M.Si

Penyunting : Rantika Maida Sahara., S.Tr.Kes

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat
Website : www.getpress.co.id
Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Juli 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Mitigasi Bencana Dan Lingkungan ini.

Buku Ini Membahas Konsep Dasar Bencana, Pengurangan Risiko Bencana, Mitigasi Bencana, Pencegahan Bencana, Kesiapsiagaan Bencana, Tanggap Darurat Bencana, Kelembagaan Dan Regulasi Mitigasi Bencana, Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana Alam.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 KONSEP DASAR BENCANA.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Apa Itu Bencana?.....	1
1.3 Terminologi Kebencanaan	7
1.4 Studi Kasus Kebencanaan.....	10
DAFTAR PUSTAKA	13
BAB 2 PENGURANGAN RISIKO BENCANA	15
2.1 Konsep Pengurangan Risiko Bencana (PRB)	15
2.1.1 Kajian Pengurangan Risiko Bencana.....	15
2.1.2 Mitigasi dan Kesiapsiagaan.....	19
2.1.3 Ketahanan Menghadapi Bencana.....	25
2.2 Strategi Pengurangan Risiko Bencana.....	27
2.2.1 Penilaian Kerentanan dan Kapasitas.....	27
2.2.2 Kajian Risiko Bencana Partisipatif.....	29
DAFTAR PUSTAKA	33
BAB 3 MITIGASI BENCANA	35
3.1 Jenis-jenis Bencana.....	35
3.2 Mitigasi Bencana Alam Secara Umum	40
3.3 Mitigasi Bencana Antropogenik.....	54
3.4 Kesimpulan	58
DAFTAR PUSTAKA	60
BAB 4 PENCEGAHAN BENCANA DALAM MITIGASI	
BENCANA DAN LINGKUNGAN.....	65
4.1 Pendahuluan.....	65
4.2 Komunikasi Risiko	67
4.3 Strategi Komunikasi.....	70
4.4 Partisipasi Publik atau Keterlibatan Masyarakat.....	75
4.5 Edukasi/Pelatihan dan Koordinasi Antar Lembaga.....	77
DAFTAR PUSTAKA	85
BAB 5 KESIAPSIAGAAN.....	87
5.1 Pendahuluan.....	87

5.2 Konteks Kesiapsiagaan Bencana	90
5.2.1 Tren bencana alam dan dampaknya.....	90
5.2.2 Konseptual Kesiapsiagaan Bencana.....	94
5.3 Strategi dan Pendekatan Kesiapsiagaan Bencana.....	98
5.4 Problematika Kesiapsiagaan	102
5.5 Penerapan Kesiapsiagaan Bencana	103
5.6 Tantangan dan Peluang Kesiapsiagaan Bencana di Masa Depan	110
DAFTAR PUSTAKA.....	114
BAB 6 TANGGAP DARURAT BENCANA	117
6.1 Pendahuluan	117
6.2 Konsep Tanggap Darurat Bencana	118
6.3 Aspek Penting dalam Tanggap Darurat Bencana	119
6.4 Respons Status.....	121
6.4.1 Jumlah Penyintas.....	122
6.4.2 Bantuan	122
6.4.3 Evakuasi.....	122
6.5 Sistem Informasi Manajemen Tanggap Darurat Bencana.....	123
6.6 Komunikasi dan Koordinasi dalam Tanggap Darurat Bencana	127
6.6.1 Kerjasama Publik (<i>Public Cooperation</i>)	127
6.6.2 Kerjasama Media (<i>Media Cooperation</i>)	128
DAFTAR PUSTAKA.....	129
BAB 7 KELEMBAGAAN DAN REGULASI MITIGASI BENCANA.....	131
7.1 Tinjauan Umum tentang Mitigasi Bencana	131
7.2 Kelembagaan yang terkait dengan penanganan bencana	135
7.3 Regulasi Terkait Mitigasi Bencana,	138
7.4 Pengorganisasian Klaster Bencana.....	143
7.5 Studi Kasus Dan Contoh Praktis Dari Berbagai Negara Atau Wilayah Yang Menunjukkan Implementasi Kelembagaan Dan Regulasi Dalam Mitigasi Bencana	145
7.6 Tantangan dan Inovasi di Bidang Mitigasi Bencana ...	148
DAFTAR PUSTAKA.....	150

BAB 8 PENINGKATAN KESIAPSIAGAAN BENCANA

ALAM..... 153

8.1 Pendahuluan..... 153

8.2 Kesiapsiagaan Pemerintah..... 154

8.3 Kesiapsiagaan Dunia Usaha..... 155

8.4 Kesiapsiagaan Masyarakat..... 156

DAFTAR PUSTAKA 163

BIODTA PENULIS

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perkembangan pemahaman masyarakat terhadap risiko bencana	5
Tabel 6.1. Kebutuhan Data Informasi dalam Tanggap Darurat Bencana.....	125

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Diversity of outcomes through hazards, disasters, and adaption</i>	4
Gambar 1.2. Abstraksi konsep bencana dengan teknik CATWOE	5
Gambar 2.1. Kerangka Kerja Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015-2030	17
Gambar 2.2. Kerangka Kerja Hyogo untuk Pengurangan Risiko Bencana 2005-2015	18
Gambar 2.3. Peta Partisipatif Bahaya Longsor	20
Gambar 2.4. Siklus Kesiapsiagaan Bencana	22
Gambar 2.5. Mekanisme dan Prosedur Standar Operasi Kesiapsiagaan di BPBD Kabupaten Belitung.....	25
Gambar 2.6. Kerangka Kerja Kehidupan Berkelanjutan, diadaptasi untuk Manajemen Risiko Bencana	26
Gambar 2.7. Konsep Ketahanan Bencana.....	29
Gambar 2.8. Partisipasi Masyarakat dalam Pengurangan Risiko Bencana	32
Gambar 4.1. Jenis-jenis kolaborasi	83
Gambar 5.1. Tren Bencana alam di Dunia periode 1900-2020	92
Gambar 5.2. Grafik Jumlah Kejadian Bencana 2015 – 2021	93
Gambar 6.1. Diagram Aliran Data Pada Tanggap Darurat Bencana.....	124
Gambar 7.1. Ilustrasi Disaster Management Preparedness.	131
Gambar 7.2. Sistem Klaster Bencana.....	143
Gambar 8.1. Pelatihan Kesiapsiagaan Berbasis Masyarakat (TAGANA)	158

BAB 1

KONSEP DASAR BENCANA

Oleh Dian Agnesa Sembiring

1.1 Pendahuluan

Meskipun kata "bencana" mudah diucapkan, seringkali sulit untuk didefinisikan, apalagi untuk menjelaskannya kepada orang lain. Istilah bencana menjadi kompleks karena istilah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kejadian, kerentanan, kemampuan, risiko, dan ancaman. Selain itu, konsep bencana bukan satu kata tunggal yang terpisah dari ruang, waktu, dan situasi yang mengilhaminya. Bencana menjadi salah satu ancaman bagi manusia karena memberikan dampak yang cukup signifikan, seperti kerusakan yang luas, kematian, dan dampak lingkungan jangka panjang. Bencana terdiri dari dua kategori, yaitu (1) bencana alam yang dapat disebabkan oleh fenomena alam, seperti gempa bumi, badai, dan tsunami, (2) bencana buatan manusia yang disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti kecelakaan industri, bioterrorisme, dan perubahan iklim. Oleh sebab itu penting untuk memahami sudut pandang tentang konsep bencana dan istilah lainnya yang digunakan dalam kebencanaan. Selain itu, melalui pemahaman tentang konsep dasar bencana, dapat dikembangkan strategi mitigasi pengelolaan bencana yang efektif dan dampaknya terhadap masyarakat (Adiyoso, 2018; Harijoko *et al.*, 2021; Robby and Ariyani, 2023).

1.2 Apa Itu Bencana?

Sejauh ini kita telah secara langsung melihat dan merasakan bencana dalam kehidupan sehari-hari. Namun dibalik itu semua, apa yang dimaksud dengan bencana? Sangat sulit untuk membuat definisi dan konsep tentang bencana yang universal dan memuaskan semua orang. Oleh sebab itu, berbagai terminologi dan pendapat ahli terkait dengan hal tersebut juga telah banyak

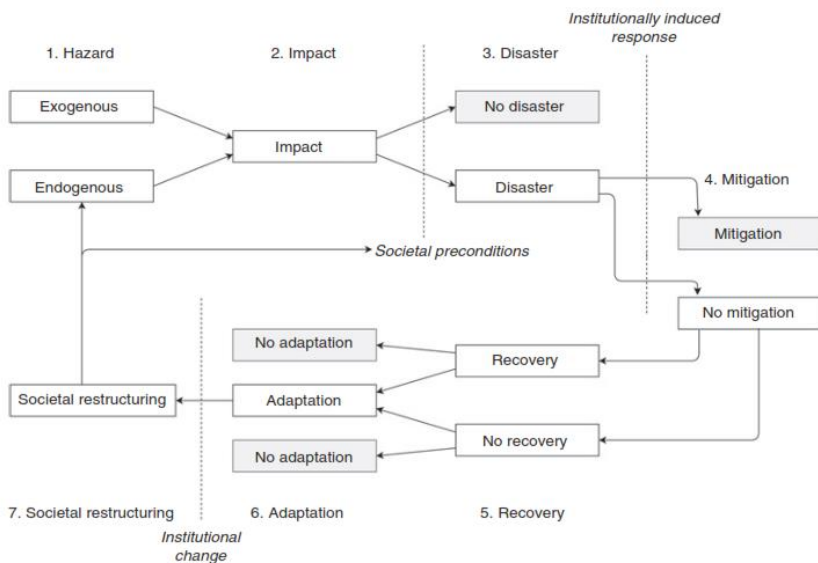
dikemukakan. Salah satunya adalah seorang pendiri *Disaster Research Center* di Universitas Delaware, E.L. Quarantelli, pada tahun 1963 yang memberikan tiga konsep inti mengenai bencana dalam bukunya "*What Is Disaster?*". Ketiga konsep tersebut, yaitu: (1) bencana dapat diketahui secara objektif dengan menggabungkan berbagai perspektif dan pengamatan, (2) bencana merupakan konstruksi sosial, (3) bencana didefenisikan secara subjektif dari berbagai perspektif, baik dari korban maupun peneliti (Zack, 2023).

Bagi orang awam, bencana seringkali didefinisikan sebagai kejadian alam, yang mana memiliki sifat yang tidak disengaja, terjadi secara tiba-tiba, tidak dapat dihindari, memiliki dampak yang sangat merusak, dan melampaui prediksi, kontrol sosial, dan fisik yang normal. Bagi para agamawan dan penganutnya, bencana merupakan penghukuman Tuhan kepada manusia pendosa dan sudah tertulis sejak lama di dalam narasi kitab sucinya masing-masing. Bagi ilmuwan fisika, bencana merupakan fenomena alam, sedangkan bagi ahli sosial, bencana adalah kondisi krisis (*chaos*). Defenisi lainnya menyatakan bahwa peristiwa-peristiwa yang mengganggu seperti konflik atau perang termasuk bencana. Hal tersebut disebabkan oleh dampak yang ditimbulkan oleh perang terhadap penduduk sipil. Namun di sisi lain, dari sudut pandang anggota militer, perang berbeda dari bencana karena memiliki tujuan yang disengaja, perencanaan yang sistematis, dan keterlibatan aktif pemerintah yang sah. Oleh sebab itu, pengalaman, latar belakang, pola komunikasi, dan lingkungan manusia adalah faktor pembentuk persepsi yang menjadikan makna bencana menjadi sangat beragam (Adiyoso, 2018; Zack, 2023).

Menurut Jasmin Palamar, keragaman hasil (*diversity of outcomes*) bencana dihasilkan dalam tiga fase, yaitu:

1. Guncangan atau keterkejutan (*shocks*) awal bencana yang terjadi pada masyarakat memiliki sifat yang seringkali sangat berbeda. Beberapa menimbulkan korban jiwa namun tidak berpengaruh terhadap faktor ekonomi (seperti *The Black Death*), yang lain menghancurkan ekonomi dan infrastruktur namun mengakibatkan korban jiwa yang sedikit (seperti bencana kelaparan), dan yang lainnya menghancurkan keduanya di saat yang bersamaan (seperti

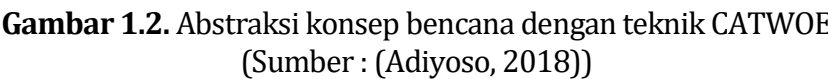
- gempa bumi yang besar atau epidemi suatu penyakit). faktor produksi dan permintaan terhadap infrastruktur tidak selalu sama.
2. Ketika bahaya (*hazards*) dan guncangan (*shocks*) memiliki karakteristik yang sama, dampaknya sering kali bervariasi akibat dari interaksi dan kerentanan terhadap kondisi sosial, ekonomi, politik, dan budaya yang sangat berbeda. Sebagai contoh, kelaparan dan banjir pasti menimbulkan tantangan yang sangat berbeda dengan gempa bumi atau letusan gunung berapi. Namun masyarakat yang berinteraksi dengan bahaya yang sama, tidak selalu terdampak dengan cara yang sama. Oleh sebab itu, berbagai kerentanan yang ada, kurangnya kesiapsiagaan, institusi yang tidak berfungsi dengan baik, dapat mengubah guncangan kecil menjadi bencana yang nyata. Di sisi lain, masyarakat yang memiliki persiapan yang baik dan tidak terlalu rentan, dapat bertahan terhadap bahaya dan ancaman yang jauh lebih besar, dan bahkan dapat mencegah bahaya tersebut menjadi bencana.
 3. Dalam sejarah terbukti bahwa masyarakat yang menghadapi guncangan dan bahaya dengan cara yang sama, namun respon kelembagaan bantuan dan infrastruktur pengelolaan bencana yang buruk, hasil pasca bencana bisa saja berbeda. Hal ini menjelaskan bahwa terdapat berbagai aktor sosial yang berada di balik respon kelembagaan yang tidak selalu memiliki tujuan mulia untuk 'kebaikan bersama'.



Gambar 1.1. *Diversity of outcomes through hazards, disasters, and adaption*

(Sumber : Jasmin Palamar, Utrecht University (Bavel *et al.*, 2020))

Dalam memahami dan mempermudah kompleksitas konsep bencana, Checkland menggambarkan abstraksi konsep bencana menggunakan teknik CATWOE (*Customer, Actors, Transformation, Worldview/Welthacung, Operator, Environment*). *Customers* disebut sebagai penerima dampak sebuah bencana, seperti individu, masyarakat, pemerintah. *Actors* disebut sebagai *stakeholders* yang berkaitan dengan bencana, seperti pemerintah, pemberi bantuan, dan pengelola dampak bencana. *Transformation* merupakan suatu keadaan yang berubah akibat bencana. *Worldview* sering disebut *sensemaking* dan miskomunikasi. *Operator* merupakan korporasi dan hal yang berhubungan dengan geoteknik. Dan *environment* terdiri dari infrastruktur, dinamisme, *fragility*, *uncertainty*, dan *legacy*.



Tabel 1.1. Perkembangan pemahaman masyarakat terhadap risiko bencana

5

Fase Kehidupan	Pra modernisasi	Masyarakat industri	Masyarakat modern
		kondisi kerja atau industri	dan berasal dari operasionalisasi industri dan teknologi
Bencana sebagai bagian fungsi dari kehidupan manusia	Tidak : bencana adalah kuasa dari Tuhan	Ya : bencana adalah hasil dari industrialisasi dan penggunaan teknologi	Tidak : bencana hadir dalam bentuk kolektif yang berasal dari alam dan perkembangan teknologi
Lingkup kerusakan bencana	Masyarakat, kota, negara, dan wilayah spasial lainnya	Dibatasi oleh ruang, waktu, dan semua hal yang telah diprediksi dan dikontrol oleh asuransi	Tidak terbatas. Risiko bencana tidak dapat ditanggulangi melainkan direduksi karena risikonya bersifat menurun antargenerasi
Perhitungan risiko bencana	Tidak tentu dan tidak pasti karena bencana sendiri adalah bentuk hukuman dari Tuhan terhadap manusia	Dapat diprediksi dan dikalkulasikan level dan tingkat kerusakannya	Tidak dapat dijanjikan standar yang pasti untuk mengukur tingkat kerusakan dan level bencana
Letak pertanggungjawaban	Tidak ada : karena kejadiannya adalah takdir dari Tuhan	Ada : tergantung kesepakatan antar <i>stakeholders</i>	Ada dan tidak ada : tergantung dari tingkat kerusakan yang ditimbulkan

Sumber: Smith, 1996 (Adiyoso, 2018)

Masing-masing ilmu pengetahuan memiliki perbedaan terhadap konsep, pengertian, dan pemikiran mengenai bencana,

baik ilmu geografi, antropologi, sosiologi, studi pembangunan, kesehatan, geofisika, teknik, maupun sosial psikologi. Namun secara keseluruhan, bencana dapat didefinisikan sebagai suatu peristiwa (atau serangkaian peristiwa) yang merugikan atau menewaskan sejumlah besar orang atau merusak atau mengganggu kehidupan masyarakat sehari-hari. Bencana dapat terjadi secara alamiah atau akibat dari tindakan manusia yang tidak disengaja atau disengaja. Bencana termasuk, namun tidak terbatas pada, kebakaran; banjir; badai; gempa bumi; tumpahan bahan kimia; kebocoran, atau penyusupan zat beracun; serangan teroris dengan senjata konvensional, nuklir, atau biologis; epidemi; pandemi; kegagalan massal dalam komunikasi elektronik; dan peristiwa lain yang oleh para pejabat dan ahli ditetapkan sebagai bencana. Bencana selalu menimbulkan kejutan dan keterkejutan; bencana tidak diinginkan oleh mereka yang terkena dampaknya, meskipun tidak selalu tidak dapat diprediksi. Bencana juga menghasilkan narasi dan representasi media tentang kepahlawanan, kegagalan, dan kerugian dari mereka yang terkena dampak dan mereka yang merespons (Adiyoso, 2018; Zack, 2023).

1.3 Terminologi Kebencanaan

Setelah mengeksplorasi terkait berbagai pemikiran mengenai bencana, bagian ini akan memberikan pengantar kritis terkait konsep-konsep kunci yang digunakan untuk mempelajari bencana, terutama yang digunakan dalam literatur studi kebencanaan. Adapun istilah-istilah umum yang sering digunakan dalam kebencanaan, antara lain:

Risiko (*Risk*)

Dalam arti sempit, risiko merupakan konsekuensi yang ditimbulkan dari suatu bahaya yang tidak dapat dihindari dari kehidupan dan mempengaruhi setiap manusia. Setiap keputusan dan pilihan individu/masyarakat yang melibatkan faktor risiko, seringkali tidak dapat disadari dan dihindari. Risiko biasanya dapat dikurangi dan dikelola pada tingkat individu. Sebagai contoh, kesadaran individu akan pentingnya penggunaan sabuk pengaman dan pengendalian batas kecepatan kendaraan, dapat memperkecil kerentanan terhadap risiko ketika saat berkendara. Dalam lingkup

yang lebih luas, seperti nasional dan internasional, pengurangan risiko menjadi pertanggungjawaban pemerintah dan dilaksanakan secara kolektif oleh setiap masyarakat. Secara keseluruhan, risiko tersusun dari: kemungkinan dan frekuensi dari bahaya yang timbul, tingkat keberadaan manusia atau properti terhadap bahaya yang timbul, serta efek langsung ataupun tidak langsung dari kondisi tersebut. Oleh sebab itu dalam arti luas, risiko merupakan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat interaksi bahaya, baik yang dihasilkan dari alam maupun manusia, yang terjadi dalam kurun waktu tertentu dan pada suatu kawasan tertentu yang dapat menimbulkan dampak kematian, kesakitan, kehilangan rasa aman, kerusakan, kerugian ekonomis, dan gangguan terhadap kegiatan masyarakat (Adiyoso, 2018; Harijoko *et al.*, 2021).

Bahaya (*Hazard*)

Bahaya menggambarkan suatu peristiwa atau proses lingkungan yang mengancam dan berpotensi merusak, baik dalam periode waktu dan area tertentu, serta dapat berasal dari alam dan akibat manusia. Hal yang pertama kali penting untuk diketahui sebelum melakukan tindakan manajemen bencana yaitu *hazard*. Pengelolaan bahaya dapat dipahami melalui faktor-faktor penentu tingkat kerentanan yang berbeda dari berbagai kelompok masyarakat dan faktor yang menciptakan resiko bencana. Berdasarkan sumber terjadinya, *hazard* terdiri dari:

1. *Natural hazard* : ancaman bahaya yang disebabkan oleh fenomena alam, seperti geologi,biologi,atau meteorologi.
2. *Man made hazard* : ancaman bahaya yang disebabkan oleh kelalaian manusia, seperti kegiatan industri,pembangkit tenaga listrik, pembuangan polusi dan limbah, perang, dan lain-lain.
3. *Social hazard* : bahaya yang disebabkan oleh tindakan manusia yang bertidak secara antisosial.

Selain itu, *hazard* juga dapat dikategorikan menjadi dua berdasarkan tingkatannya, yaitu: (1) bahaya utama (*main hazard*), seperti letusan gunung berapi, tsunami, gempa bumi, banjir, tanah longsor, kekeringan, epidemi, kebakaran gedung, dan kegagalan

teknologi; dan (2) bahaya ikutan (*collateral hazard*), seperti kebakaran hutan karena kekeringan atau karena rusaknya jaringan listrik akibat gempa, terjadinya longsor akibat gempa, penyakit pasca banjir, penyakit akibat bocor atau keluarnya limbah industri (Adiyoso, 2018; Bavel *et al.*, 2020; Harijoko *et al.*, 2021).

Kerentanan (*vulnerability*)

Vulnerability didefinisikan sebagai ketidakmampuan masyarakat, pelayanan, struktur, atau kondisi geografi wilayah dalam mengurangi dampak kerusakan dan gangguan dari ancaman bahaya. Tingkat kerentanan dapat dilihat dari seberapa rentan terhadap keterdapatan risiko bahaya yang dapat diukur menggunakan kombinasi penilaian faktor sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan. Adapun *vulnerability* terdiri dari tiga sisi, yaitu: (1) sisi eksternal berupa risiko terpapar, (2) sisi internal berupa kurangnya kemampuan untuk mengatasinya, dan (3) risiko yang terkait dengan kemiskinan. Aspek kerentanan tidak hanya ditemukan pada individu, namun secara kolektif pada kelompok sosial, komunitas, dan seluruh masyarakat (Adiyoso, 2018; Bavel *et al.*, 2020; Harijoko *et al.*, 2021).

Kapasitas (*capacity*)

Didefinisikan sebagai sumber daya ataupun kekuatan yang dimiliki oleh masyarakat dan lingkungannya yang memungkinkan untuk mencegah, mempersiapkan, mengatasi, dan memperbaiki dampak suatu bencana secara cepat. Selain itu kapasitas juga identik dengan kombinasi dari suatu kekuatan dan sumber daya yang tersedia dalam komunitas, masyarakat, atau organisasi yang dapat membantu mengurangi tingkat dampak atau risiko bencana. Adapun jenis-jenis kapasitas, antara lain: (1) kapasitas fisik, adalah kemampuan untuk memperoleh barang atau benda yang dibutuhkan untuk mencegah, mempersiapkan, mengatasi, dan memperbaiki apabila terjadi bencana; (2) kapasitas sosial, adalah terdapat tenaga yang terorganisir untuk dapat mencegah, mempersiapkan, mengatasi, dan memperbaiki kembali daerah yang terkena bencana; (3) kapasitas kelembagaan, adalah kemampuan kolektif masyarakat dalam pengambilan keputusan pada sebuah

pencegahan, tindakan, dan perbaikan bila terjadi bencana; (4) kapasitas ekonomi, adalah kemampuan masyarakat untuk menggunakan dan memanfaatkan sumber daya ekonomi sehingga bisa mencegah, mempersiapkan, mengatasi, dan memperbaiki perekonomian masyarakat dari bencana (Adiyoso, 2018; Harijoko *et al.*, 2021).

Secara keseluruhan, hubungan antara *hazard* (H), *vulnerability* (V), *capacity* (C), dan *risk* (R) adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{H \times V}{C}$$

Keempat terminologi kebencanaan tersebut memiliki hubungan satu dengan yang lainnya dan seringkali digunakan untuk mengetahui besaran bahaya dan dampak suatu bencana, serta mengukur respon masyarakat terhadap suatu bencana. Adapun tingkat kondisi bahaya (*hazard*) akan mengalami peningkatan jika tingkat kerentanan (*vulnerability*) juga mengalami peningkatan dan kapasitas (*capacity*) untuk mengatasi ancaman bahaya tersebut menuju. Semakin tinggi ancaman bahaya di suatu wilayah, maka akan semakin tinggi pula risiko wilayah tersebut terkena bencana. Oleh sebab itu, kemungkinan kondisi bahaya dan kerentanan berpengaruh terhadap tingkat risiko atas dampak bencana yang terjadi. Hubungan keempat terminologi kebencanaan tersebut dirumuskan dalam sebuah persamaan umum guna menghitung risiko bencana yang akan menghasilkan dampak dari suatu bencana di suatu wilayah. Selanjutnya, penilaian risiko bencana tersebut dapat dijadikan masukan utama dalam penyusunan rencana manajemen bencana (Adiyoso, 2018).

1.4 Studi Kasus Kebencanaan

Berikut adalah dua contoh hasil penelitian terkait dengan kebencanaan dari Taiwan dan Brazil untuk membantu memperdalam pemahaman konsep-konsep dasar tentang bencana:

1. Dalam menanggapi pandemi COVID-19, Taiwan telah menjadi salah satu yang berkinerja terbaik di dunia dengan jumlah kasus pasien dan kematian yang sangat rendah. Keberhasilan ini dapat dikaitkan dengan pengalaman

panjang dalam menangani bencana alam dan penyakit menular. Namun, dengan karakteristik bencana yang berbeda, sistem manajemen bencana untuk bencana alam dan penyakit menular, terutama COVID-19, sangat berbeda dalam hal hukum, rencana, kerangka kerja, dan operasi darurat. Adapun beberapa perbedaan tersebut antara lain: (1) Bencana COVID-19 memiliki dampak yang lebih luas dan lebih lama dibandingkan bencana alam, sehingga rencana dan kerangka kerja untuk penyakit menular di Taiwan lebih berfokus pada skala nasional dan regional. Selain itu, pemerintah daerah di Taiwan lebih banyak membutuhkan dukungan kapasitas termasuk anggaran dan pelatihan untuk melakukan investigasi dan karantina selama pandemi COVID-19. (2) Pengelolaan kedaruratan untuk penyakit menular dirancang lebih fleksibel dibandingkan dengan bencana alam dengan memberikan lebih banyak wewenang kepada komandan untuk menyesuaikan diri dengan keadaan. Sistem komando membutuhkan kelompok konsultasi yang lebih objektif untuk mencegah keputusan yang sewenang-wenang dalam menghadapi pandemi COVID-19. (3) Tata kelola risiko penting untuk kedua bencana, baik penyakit menular dan bencana alam. Upaya-upaya tambahan juga harus dilakukan untuk meningkatkan penilaian kerentanan, pengurangan bencana, dan komunikasi risiko untuk membentuk respons dan kebijakan dengan cara yang efisien dan terkoordinasi (Wang *et al.*, 2021).

2. Kesiapsiagaan dan respons bencana di Brazil dalam menghadapi COVID-19, antara lain : (1) menjadikan peristiwa COVID-19 menjadi bencana kesehatan masyarakat; (2) menempatkan konsep kesiapsiagaan dan respons dalam literatur tata kelola bencana; (3) melakukan identifikasi dan yurisprudensi dan fungsi manajemen bencana di Brazil. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Rodrigues dan tim, ditemukan bahwa tim profesional Brasil telah berhasil menjamin aktivasi sistem tata kelola bencana yang terkait dengan tahap persiapan dan tanggap bencana, terlepas dari ketegangan pengambilan keputusan politik, birokrasi.

Namun, pengaktifan sistem tersebut tidak cukup untuk meredakan krisis. Tingkat keparahan pandemi COVID-19 telah memperlihatkan kelemahan dalam fase pencegahan dan mitigasi bencana di Brazil, serta kurangnya respons pemerintah yang terkoordinasi (Rodrigues, Carpes and Raffagnato, 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoso, W. (2018) *Manajemen Bencana: Pengantar dan Isu-Isu Strategis*. Bumi Aksara. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=mq3xDwAAQBAJ>.
- Bavel, B. Van et al. (2020) *Disasters and History: The Vulnerability and Resilience of Past Societies*. Cambridge University Press. Available at: <https://doi.org/10.1017/9781108569743>.
- Harijoko, A. et al. (2021) *Manajemen Penanggulangan Bencana Dan Pengurangan Risiko Bencana Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Available at: <https://books.google.co.id/books?id=M3lQEAAAQBAJ>.
- Robby, A. and Ariyani, H. (2023) *Buku Ajar Manajemen Bencana: Mengacu Pada Kurikulum Diploma III Keperawatan Indonesia Tahun 2022*. Edited by L. Lismayanti and T. Agustin. EDU PUBLISHER. Available at: https://books.google.co.id/books?id=_eKzEAAAQBAJ.
- Rodrigues, K.F., Carpes, M.M. and Raffagnato, C.G. (2020) 'Disaster preparedness and response in Brazil in the face of the COVID-19 pandemic', *Brazilian Journal of Public Administration*, 54(4), pp. 614–634. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200291x>.
- Wang, H. et al. (2021) 'Learning From Each Other in the Management of Natural Disaster and COVID-19 Pandemic : A Case Study in Taiwan', *Frontiers in Public Health*, 9(December), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.777255>.
- Zack, N. (2023) *Ethics for Disaster*. Rowman & Littlefield Publishers (Studies in Social, Political, and Legal Philosophy). Available at: https://books.google.co.id/books?id=T1W_EAAAQBAJ.

BAB 2

PENGURANGAN RISIKO BENCANA

Oleh Efrinda Ari Ayuningtyas

2.1 Konsep Pengurangan Risiko Bencana (PRB)

2.1.1 Kajian Pengurangan Risiko Bencana

Risiko bencana (*disaster risk*) merupakan probabilitas konsekuensi dari sesuatu yang berbahaya atau nilai kerugian yang dapat diperkirakan (kematian, cedera, harta benda, mata pencaharian, kegiatan ekonomi terganggu atau lingkungan rusak) akibat interaksi antara bahaya alam (*natural hazards*) atau yang disebabkan oleh manusia dalam kondisi-kondisi yang rentan. Bencana dalam berbagai bentuk terjadi ketika bahaya terjadi dan berdampak negatif terhadap kehidupan di dalam sistem lingkungan yang disertai dengan kerusakan dan kerugian hingga kehilangan jiwa. Sebuah bencana terjadi akibat dari kombinasi dari kondisi risiko bahaya, kerentanan masyarakat, dan keterbatasan kapasitas masyarakat untuk mengurangi potensi dampak negatif dari timbulnya sebuah bahaya. Penilaian aspek kerentanan sebagai elemen kunci dalam konteks risiko bencana perlu disertai dengan peningkatan kapasitas masyarakat untuk mengatasi dampak bahaya. Tujuannya adalah agar risiko bencana yang mungkin ditimbulkan dapat ditekan dan diminimalkan. Ada tidaknya sistem sosial ekonomi dan kelembagaan yang tepat untuk memitigasi atau cepat tanggap terhadap bahaya menentukan kerentanan atau ketahanan suatu masyarakat atau komunitas terhadap masyarakat atau komunitas terhadap dampak bahaya. Dengan kata lain, kapasitas penanggulangan yang dijamin oleh sistem-sistem tersebut yang secara langsung berkorelasi terhadap peningkatan ketahanan.

Pengurangan Risiko Bencana (PRB) menurut Terminologi Kantor PBB untuk Pengurangan Risiko Bencana (ISDR) dipahami sebagai “konsep dan praktik pengurangan risiko bencana melalui upaya sistematis untuk menganalisis dan mengelola faktor-faktor penyebab bencana, termasuk melalui pengurangan paparan bahaya,

pengurangan kerentanan manusia dan harta benda, pengelolaan lahan dan lingkungan secara bijaksana, serta peningkatan kesiapsiagaan menghadapi kejadian-kejadian yang merugikan.”

Pengurangan risiko bencana dalam pemulihan pascabencana adalah tentang 'membangun kembali dengan lebih baik,' sejalan dengan strategis berikut ini dari Kerangka Kerja Hyogo untuk Aksi 2005-2015 yaitu Membangun Ketahanan Bangsa dan Masyarakat terhadap Bencana: Penggabungan sistematis pendekatan pengurangan risiko ke dalam pelaksanaan program-program kesiapsiagaan, tanggap kesiapsiagaan, tanggap darurat, dan program pemulihan. Gambar 1 menunjukkan perbaruan dan bentuk keberlanjutan dari Kerangka Kerja PRB tersebut dihasilkan sebuah Kerangka Kerja Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015-2030 yang menguraikan tujuh target yang jelas dan empat prioritas tindakan untuk mencegah bencana baru dan mengurangi risiko bencana yang sudah ada yaitu :

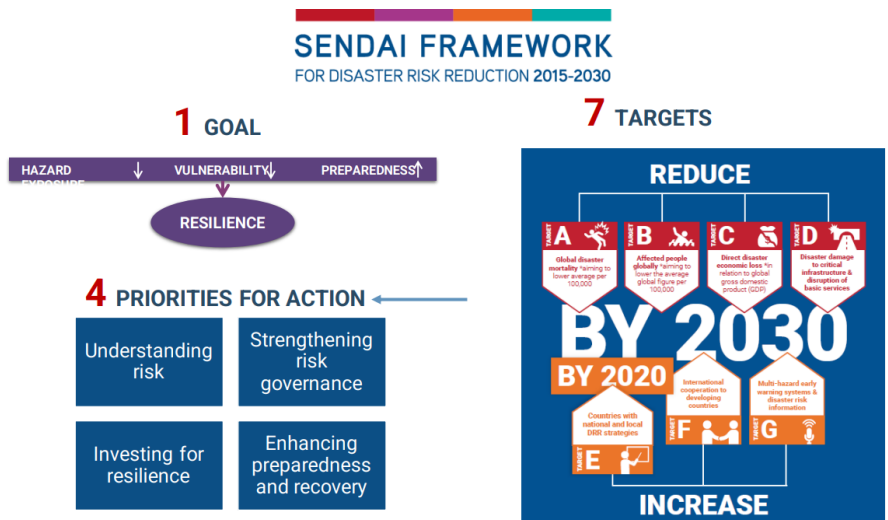
1. Memahami risiko bencana;
2. Memperkuat tata kelola risiko bencana untuk mengelola risiko bencana;
3. Berinvestasi dalam pengurangan bencana untuk ketangguhan, serta
4. Meningkatkan kesiapsiagaan bencana untuk respon yang efektif, dan untuk “Membangun Kembali dengan Lebih Baik” dalam pemulihan, rehabilitasi, dan rekonstruksi.

Pengurangan Risiko Bencana (PRB) berasal dari istilah global yaitu *Disaster Risk Reduction* (DRR) mengacu pada kerangka kerja konseptual elemen-elemen yang dipertimbangkan dengan kemungkinan-kemungkinan untuk (1) meminimalkan kerentanan dan risiko bencana di seluruh masyarakat, (2) menghindari (pencegahan) serta (3) membatasi (mitigasi dan kesiapsiagaan) dampak buruk dari bahaya, dalam konteks yang luas dari pembangunan berkelanjutan. Konsep dari Pengurangan Risiko Bencana yang lebih komprehensif dan dilengkapi dengan pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan hingga rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana selanjutnya disebut sebagai

pengelolaan atau Manajemen Risiko Bencana (MRB) yang dalam istilah asing lebih dikenal dengan *Disaster Risk Management* (DRM).

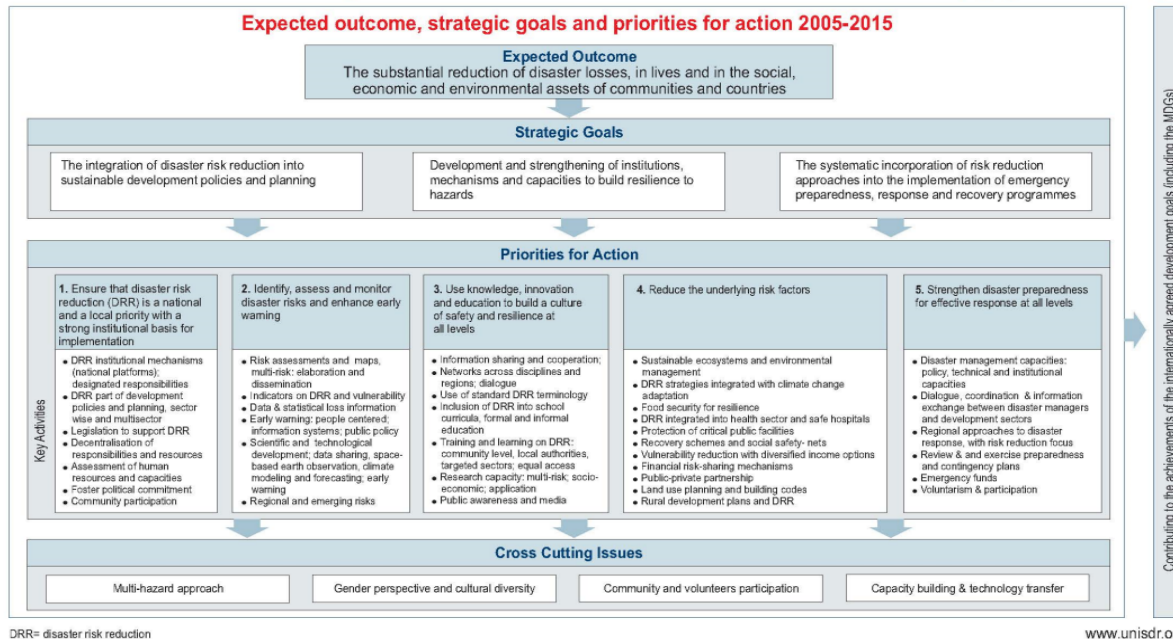
Pengurangan Risiko Bencana ditujukan untuk mencegah bencana baru dan mengurangi risiko bencana yang sudah ada serta mengelola risiko residu, yang semuanya berkontribusi pada penguatan ketahanan dan oleh karena itu pada pencapaian pembangunan berkelanjutan. Pengurangan risiko bencana merupakan tujuan kebijakan dari manajemen risiko bencana, dan tujuan serta sasarannya didefinisikan dalam strategi dan rencana pengurangan risiko bencana. Dengan kata lain, Manajemen Risiko Bencana adalah penerapan kebijakan dan strategi pengurangan risiko bencana untuk mencegah risiko bencana baru, mengurangi risiko bencana yang sudah ada, dan mengelola risiko residual, yang berkontribusi pada penguatan ketahanan dan pengurangan kerugian akibat bencana.

Disaster Risk Management (DRM) =
Disaster Risk Reduction (DRR) + Disaster Management (DM)



Gambar 2.1. Kerangka Kerja Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015-2030

SUMMARY of the Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters (Hyogo Framework)



Gambar 2.2. Kerangka Kerja Hyogo untuk Pengurangan Risiko Bencana 2005-2015

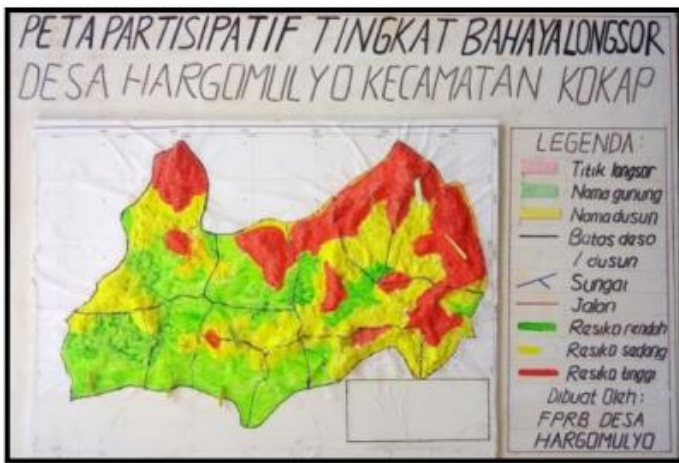
Pada akhir periode Kerangka Kerja Hyogo, hanya sedikit negara yang memiliki strategi nasional yang menguraikan serangkaian tujuan dan langkah-langkah dan sumber daya yang diperlukan untuk mencapainya. Rencana dan program PRB nasional cenderung menggambarkan serangkaian proses dan keluaran yang terbatas dan dalam beberapa kasus terbatas hanya berfokus pada bahaya tertentu saja (Wilkinson et al., 2017). Banyak strategi dan rencana PRB nasional yang ada tidak dapat ditindaklanjuti karena lemahnya sistem tata kelola bencana yang lemah dan kurangnya sumber daya keuangan, kapasitas teknis, dan kelembagaan teknis, serta langkah-langkah akuntabilitas, seperti target, jadwal, dan indikator (UNISDR, 2017). Meskipun demikian, lima elemen penting yang paling memungkinkan dapat diidentifikasi sebagai hal yang penting (UNISDR, 2017) seperti :

1. Mekanisme tata kelola yang kuat dan kerangka hukum yang kuat untuk mengelola proses mengembangkan strategi PRB dan memungkinkan pelaksanaannya.
2. Pemahaman yang komprehensif tentang risiko bencana dan kapasitas penanggulangan untuk menginformasikan tindakan-tindakan pengurangan risiko bencana (PRB).
3. Sumber daya keuangan yang cukup dan stabil untuk mengimplementasikan strategi tersebut.
4. Implementasi teknis dan kelembagaan kapasitas.
5. Memperkuat mekanisme untuk menindaklanjuti, menilai secara berkala dan melaporkan secara terbuka tentang kemajuan dan perkembangan.

2.1.2 Mitigasi dan Kesiapsiagaan

Mitigasi atau pencegahan bencana (*disaster mitigation*) merupakan langkah strategis pengurangan risiko bencana, selain kesiapsiagaan itu sendiri. Aktivitas yang dapat dilakukan untuk mitigasi bencana antara lain berupa struktural dan non struktural. Tindakan mitigasi struktural dapat ditempuh dengan perbaikan dan modifikasi lingkungan fisik, sedangkan mitigasi nonstruktural atau kultural diarahkan pada masyarakat dalam bentuk peningkatan kesadaran bencana. Mitigasi struktural lebih ditujukan pada rekayasa teknis bangunan seperti pembangunan bronjong untuk

mencegah longsor atau talud di sempadan sungai untuk mengurangi luapan banjir. Adapun mitigasi nonstruktural umumnya melibatkan peran serta masyarakat dalam menangani kerentanan. Masyarakat diajak untuk aktif berpartisipasi dalam penyusunan peta potensi wilayah, peta kerawanan dan kerentanan wilayah, penyusunan renkon tingkat desa/kelurahan dan sistem peringatan dini lokal. Keseluruhan bentuk kegiatan mitigasi tersebut dapat difasilitasi secara partisipatif melalui kegiatan penyuluhan dan sosialisai dari pihak BPBD Kabupaten atau akademisi. Berikut adalah contoh kegiatan penyusunan peta rawan bencana longsor partisipatif yang melibatkan masyarakat secara langsung.



Gambar 2.3. Peta Partisipatif Bahaya Longsor (Ayuningtyas, 2022)

Kesiapsiagaan (*preparedness*) adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan secara terstruktur melalui organisasi untuk mengantisipasi bencana dengan cara-cara yang tepat guna, efektif, dan efisien. Beberapa tujuan dari kesiapsiagaan bencana antara lain:

1. Menangani ancaman bencana lebih cepat tanggap
2. Mengangani kerentanan lebih tepat
3. Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana
4. Membangun kerjasama multipihak yang mendukung kegiatan prb

5. Menekan dan meminimalkan risiko bencana yang mungkin timbul

Berdasarkan definisi dan tujuan adanya kesiapsiagaan tersebut, maka komunitas masyarakat adalah pion penting dalam tahap ini. Untuk itu, peningkatan kesadaran dan pemahaman akan potensi munculnya bencana di suatu wilayah tempat masyarakat tersebut tinggal adalah sebuah langkah awal. Hal ini justru menjadi yang paling penting karena masyarakat sendiri lah yang pertama akan menghadapi datangnya bencana, menyelematkan diri, bertahan hidup, dan memulihkan keadaan secara mandiri kembali ke kondisi semula (*resilience*).

Kesiapsiagaan ini meliputi fase pra-bencana, saat bencana, dan pasca-bencana (Gambar 2.3). Pada saat pra-bencana, masyarakat dapat secara sadar dan mandiri mengidentifikasi gejala atau tanda kemunculan bahaya (*hazard*) yang berpotensi menjadi bencana serta dapat memperkirakan besarnya kerugian yang mungkin muncul akibat bencana tersebut. Dengan demikian, masyarakat harus memahami kondisi fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan dari setempat. Pada saat bencana datang, masyarakat juga harus dapat sesegera mungkin berorientasi pada penyelamatan diri dan orang sekitar sesuai arahan dari sistem peringatan dini yang tentu disertai dengan pemahaman dan pengetahuan tentang lokasi paling aman yang dijadikan sebagai tempat bernaung dan evakuasi sementara. Pada fase ini disebut sebagai tanggap darurat dan evakuasi yang tentu masyarakat perlu dibekali dengan kemampuan untuk memobilisasi sumberdaya dalam jumlah besar. Setelah terjadi bencana, masyarakat secara mandiri dapat mengakomodasi diri untuk mempertahankan sekaligus memperbaiki keadaan tanpa harus menunggu arahan dan instruksi serta bala bantuan dari luar. Hal ini perlu dijadikan pengetahuan lokal karena konsep masyarakat bukan lagi menjadi objek bencana, tetapi sekaligus subjek yang artinya masyarakat tersebut sendiri lah yang setidaknya dapat bangkit kembali setelah kondisi terpuruk. Beberapa hal pasca bencana yang dapat dilakukan adalah penyiapan tempat tinggal, dapur umum, dan *trauma healing*.

Pemahaman secara komprehensif kaitannya dengan kesiapsiagaan dapat disajikan dalam bentuk rencana kontinjensi (renkon). Kontinjensi adalah suatu keadaan yang diperkirakan mungkin akan terjadi, tetapi dapat juga tidak terjadi (probabilitas). Adapun rencana kontinjensi adalah sebuah tindakan perencanaan yang diselaraskan dengan keadaan kontinjensi atau keadaan yang belum tentu terjadi, meskipun ada potensi. Rencana kontinjensi inilah yang diperlukan bagi komunitas masyarakat sebagai pedoman yang dapat diaktifkan dan digunakan ketika bencana benar-benar terjadi. Rencana kontinjensi ini bertujuan untuk mencegah dan menanggulangi kemungkinan terburuk suatu kondisi darurat atau krisis. Penyusunan renkon adalah melalui diskusi internal yang melibatkan seluruh lapisan masyarakat setempat berdasarkan jenis bahaya yang berpotensi menjadi bencana. Pada saat penyusunannya pun perlu disusun skenario atau simulasi ketika terjadi bencana, tindakan teknis penyelamatan dan manajerial pertahanan, hingga sistem peringatan dini dan pengerahan sumberdaya yang seluruhnya harus disepakati bersama. Dengan demikian, renkon juga dapat mencakup asumsi dan proyeksi kebutuhan saat tanggap darurat.



Gambar 2.4. Siklus Kesiapsiagaan Bencana

Kesiapsiagaan bencana lingkup kecil adalah pada skala komunitas masyarakat. Akan tetapi, pada tataran pemerintahan, kesiapsiagaan dan rencana kontinjensi juga sangat penting karena erat kaitannya dengan pengambilan keputusan dan kebijakan pengelolaan bencana dari pemerintah serta perencanaan keuangan. Tentu dalam prosesnya melibatkan banyak pihak termasuk tenaga ahli dan akademisi. Pada level pemerintahan justru akan lebih terstruktur dan masif dalam hal prosedur kedaruratan, sehingga informasi detil mengenai kejadian bencana dan dampak kerugiannya dapat terekam dengan baik oleh pemerintah. Dengan adanya renkon tingkat pemerintah (daerah dan pusat), maka diharapkan seluruh lapisan masyarakat dapat siap siaga menghadapi bencana. Gambar 2.5 adalah contoh prosedur kesiapsiagaan di tingkat kabupaten yang diambil dari Keputusan Kepala Pelaksanan BPBD Kabupaten Belitung No. 360/049.1/KEP/BPBD/2021.

No.	URAIAN PROSEDUR	PELAKSANA			MUTU BAKU			Keterangan
		Kepala Pelaksana	Kepala seksi	Staf Pelaksana	Kelengkapan	Waktu	Output	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Staf pelaksana memberikan informasi terdapat potensi terjadinya bencana kepada Kepala Pelaksana			MULAI	Surat Masuk dari Pelapor	1 Jam	Disposisi Kepala Pelaksana	
2	Kepala Pelaksana menerima informasi dan memerintahkan Kepala Seksi untuk melakukan kajian resiko bencana				Disposisi Kepala Pelaksana	1 Jam	Kajian Resiko	
3	Kepala Seksi menerima perintah dan menugaskan staf pelaksana untuk membuat kajian resiko bencana				Kajian Resiko	30 menit	Laporan Kajian Resiko	
4	Staf Pelaksana membuat kajian resiko bencana dan melaporkan hasil kajian kepada Kepala Seksi				Laporan Kajian Resiko	1 Jam	Rencana Kontijensi	
5	Kepala Seksi melakukan menerima laporan kajian dari staf pelaksana dan penilaian terhadap perencanaan siaga untuk Melakukan tindakan kesiapsiagaan selanjutnyaKepala Seksi melaporkan hasil kajian Staf pelaksana kepada Kepala Pelaksana dan memberikan saran pertimbangan dan masukan				Rencana Kontijensi	30 menit	Disposisi Rencana Kontijensi	
6	Kepala Pelaksana menerima laporan kajian dan memerintahkan Kepala Seksi untuk membentuk forum koordinasi dan prosedur jaringan komunikasi stage holder para pihak yang memiliki kapasitas kompetensi dan sarana prasarana kesiapsiagaan menghadapi bencana				Undangan Rapat	1 Hari	Pembentukan Forum Koordinasi komunikasi kontijensi	
7	Kepala Seksi menerima resume hasil rapat mekanisme prosedur kesiapsiagaan menghadapi bencana dan memerintahkan staf pelaksana untuk mempedomani prosedur kesiapsiagaan menghadapi bencana				Hasil teleah rapat forum Koordinasi komunikasi kontijensi	1 Jam	Hasil Laporan Kajian Resiko Bencana	
8	Staf Pelaksana menerima instruksi dan mempedomani prosedur kesiapsiagaan menghadapi bencana dan mengarsipkan berkas			SELESAI	Hasil Laporan Kajian Resiko Bencana	1 Hari	Hasil Laporan Kesiapsiagaan	

Gambar 2.5. Mekanisme dan Prosedur Standar Operasi Kesiapsiagaan di BPBD Kabupaten Belitung

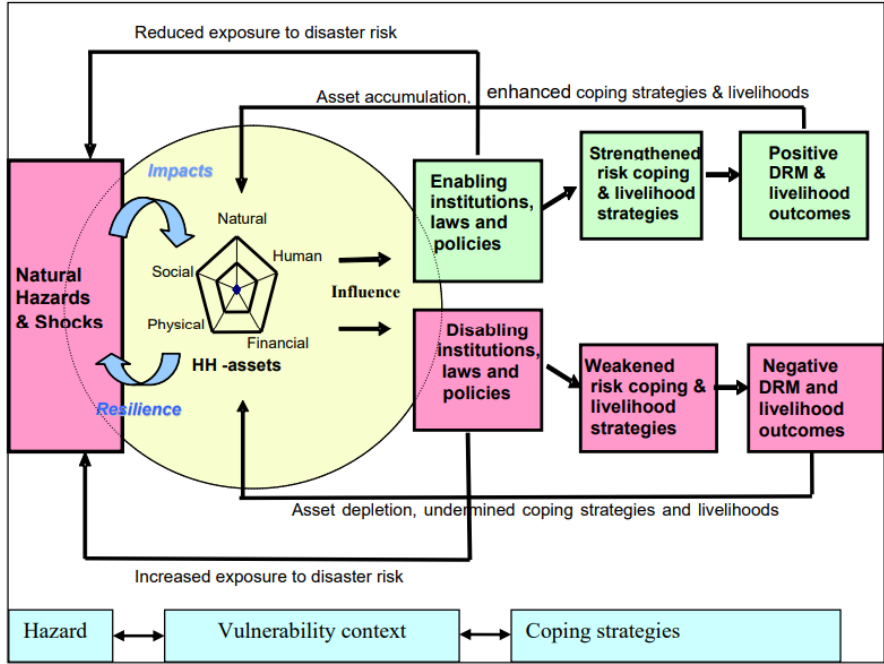
2.1.3 Ketahanan Menghadapi Bencana

Definisi kesiapsiagaan menurut Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian yang tepat dan berdaya guna (BNPB, 2017). Kesiapsiagaan ini tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah resiliensi di tingkat komunitas (Erchanis, 2019). Resiliensi komunitas secara definitif menggambarkan tentang kemampuan masyarakat untuk membangun, mempertahankan, dan mengembalikan tingkat ketahanan komunitas sesuai dengan yang diharapkan dalam menghadapi kondisi sulit dan kritis (Karimatunnisa & Pandjaitan 2018). Masyarakat yang tahan menghadapi guncangan keadaan akibat bencana dianggap masyarakat yang tangguh yang dikenal dengan istilah *resilience* yaitu berdaya lenting yang artinya mampu bangkit dan bergerak aktif ke keadaan semula (melenting balik). Dengan demikian, resiliensi di tingkat komunitas masyarakat sangat mempengaruhi kesiapsiagaan dalam menghadapi suatu bencana (Satria dan Sari, 2017).

Merujuk pada penelitian Gowan et al., (2014) yang menyatakan bahwa resiliensi dan pengalaman seseorang terhadap bencana sangat mempengaruhi sikap respon dan tindakan apa yang akan dilakukan ketika bencana itu datang kembali di kemudian hari. Tentu setiap individu akan mempunyai pengalaman yang berbeda dan ini juga dipengaruhi oleh kondisi sosiologi masyarakat yang erat kaitannya dengan kondisi fisiografis dan geografisnya. Masyarakat yang resilien cenderung mempunyai pengalaman menghadapi bencana, sehingga dapat lebih mudah untuk meningkatkan kesiapsiagaan. Jika dilihat pada Gambar 6, maka masyarakat yang resilien dicirikan oleh kemampuannya dalam menyelenggarakan organisasi dan mengambil keputusan, strategi adaptasi terhadap potensi bencana dalam kehidupan sehari-hari juga mencerminkan kesiapan yang tinggi (*coping capacities*).

Salah satu faktor lainnya yang mempengaruhi kesiapsiagaan adalah tingkat pendidikan. Pendidikan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pencapaian kesiapsiagaan bencana, sehingga fungsi edukasi dapat terealisasi yaitu sebagai salah satu media

terbaik untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana (Kurniawati & Suwito, (2019). Kegiatan edukasi ini selaras dengan sosialisasi, tetapi lebih bersifat praktis karena sekaligus masyarakat diajak untuk aktif berpartisipasi dan berkolaborasi dengan tim ahli dan praktisi kebencanaan melalui pembimbingan kaitannya dengan pengelolaan bencana. Maryanti et al., (2017) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang atau suatu komunitas masyarakat, maka akan cenderung semakin tinggi pula tingkat pengetahuan dan pemahaman tentang kesiapsiagaan. Selain itu, keberhasilan pencapaian target kesiapsiagaan akan dapat terwujud apabila terdapat kerja sama yang baik antara pemerintah daerah dengan masyarakat setempat. Dalam kondisi demikian, maka level komunitas masyarakat tersebut akan relatif lebih stabil dan tahan (resilien) dalam menghadapi bencana.



Gambar 2.6. Kerangka Kerja Kehidupan Berkelanjutan, diadaptasi untuk Manajemen Risiko Bencana
 Sumber : Baas, et.al. (2008)

Faktor lain yang turut berpengaruh terhadap kesiapsiagaan dan ketahanan menghadapi bencana adalah sistem informasi. Selaras dengan hasil penelitian Fauzi et al. (2017) yang menyebutkan bahwa informasi dapat mempengaruhi kesiapsiagaan masyarakat menghadapi datangnya bencana. Informasi yang dimaksud dalam konteks ini adalah segala hal yang berkaitan dengan pengetahuan kebencanaan yang dapat disimpan dan disebarluaskan ke khalayak umum (Febriyanti, 2019). Definisi informasi tersebut menggambarkan bahwa dalam bentuk apapun baik itu media cetak maupun media *online*. Semakin canggih teknologi pada zaman sekarang, tidak menutup kemungkinan bahwa masyarakat dari berbagai lapisan jauh lebih mudah mengakses informasi, sehingga diharapkan masyarakat semakin siap siaga dan tahan dalam menghadapi bencana.

2.2 Strategi Pengurangan Risiko Bencana

Penting untuk dicatat bahwa memperkuat sistem PRB nasional untuk mengatasi kelemahan yang diakibatkan oleh bencana mungkin memerlukan intervensi jangka panjang, seperti memperkenalkan atau memperbarui legislasi dan kebijakan nasional, dan mungkin tidak praktis dan tidak layak untuk memasukkan langkah-langkah jangka panjang seperti itu ke dalam proses pemulihan. mungkin tidak praktis atau layak untuk memasukkan langkah-langkah jangka panjang tersebut dalam proses pemulihan. Rencana pemulihan PRB harus berusaha untuk menyediakan pilihan strategis yang layak dalam jangka waktu proses pemulihan dan realistis secara finansial

2.2.1 Penilaian Kerentanan dan Kapasitas

Twigg, et al. (2007) menjelaskan bahwa *“Disaster Risk is a function of the characteristics and frequency of hazards experienced in a specified location, the nature of the elements at risk, and their inherent degree of vulnerability and resilience”* yang bermakna bahwa risiko bencana adalah kondisi dimana terdapat seperangkat komunitas dengan segenap pengalaman menghadapi bencana yang berkaitan erat dengan faktor kerentanan dan kapasitas. Kerentanan masyarakat yang dimaksud adalah mengenai analisis kerentanan

sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan hidup. Kembali merujuk pada Twigg, et al (2007) bahwa *"Vulnerability is the potential to suffer harm or loss related to the capacity to anticipate a hazard, cope with it, resist it, and recover from its impact. Both vulnerability and its antithesis, resilience, are determined by physical, environmental, social, economic, political, cultural and institutional factors."* Berdasarkan definisi tersebut maka kerentanan dapat didefinisikan sebagai kondisi yang ditentukan oleh faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan, yang meningkatkan kerentanan masyarakat terhadap dampak bahaya.

Definisi kapasitas menurut UNISDR (2009) adalah *"Coping capacity is the ability of people, organizations and system, using available skills and resources, to face and manage adverse condition, emergencies or disaster"*. Definisi lain menggambarkan kapasitas dalam tiga level yaitu lingkungan, organisasi kebencanaan, dan kapasitas individu yang keseluruhannya saling mendukung dan tidak berdiri sendiri (Capacity for Disaster Reduction Initiative, 2011). Lingkungan dalam konteks ini digambarkan sebagai sebuah kondisi yang diciptakan untuk memwadahi kapasitas organisasi dan individu. Salah satu bentuk kapasitas organisasi adalah seperti peraturan perundang-undangan dan norma-norma sosial yang berlaku di masyarakat karena unsur-unsur tersebut membantu peningkatan kapasitas masyarakat. Organisasi kebencanaan yang dimaksud juga berkaitan dengan sistem yang dibentuk dan dikelola oleh masyarakat dalam upaya untuk meningkatkan kapasitas bencana. Jika di dalam sebuah komunitas masyarakat tingkat desa terdapat kelompok karang taruna yang bergerak di bidang kebencanaan dan lingkungan, maka masyarakat tersebut dapat dikategorikan termasuk komunitas yang siaga bencana dilihat dari unsur organisasi kebencanaannya. Dengan gambaran tersebut, maka kapasitas masyarakat yang meningkat akan menunjukkan peningkatan ketahanan menghadapi bencana dan ini disebut sebagai resiliensi. Twigg, et.al (2007) menjelaskan bahwa *"Resilience is the capacity of a system, community or society potentially exposed to hazards to adapt, by resisting or changing in order to reach and maintain an acceptable level of functioning and structure."* Hal ini ditentukan oleh sejauh mana sistem sosial mampu mengorganisir

dirinya sendiri untuk meningkatkan kapasitasnya dalam belajar dari bencana di masa lalu untuk perlindungan yang lebih baik di masa depan dan untuk meningkatkan langkah-langkah pengurangan risiko.



Gambar 2.7. Konsep Ketahanan Bencana

2.2.2 Kajian Risiko Bencana Partisipatif

Kajian risiko bencana pada dasarnya selaras dengan simbol Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yaitu bentuk segitiga yang mengisyaratkan adanya integrasi antara pemerintah, masyarakat, dan swasta yang semuanya saling berkesinambungan. Masyarakat dalam konteks kebencanaan seperti telah dipaparkan sebelumnya adalah sebagai subjek sekaligus objek, sehingga peran masyarakat sangatlah penting. Untuk itu, dalam pengambilan kebijakan dan strategi penanggulangan bencana mulai dari pra, saat, hingga pasca bencana sangat perlu melibatkan unsur komunitas masyarakat.

Pengumpulan data dan informasi tentang bencana di suatu wilayah dapat dilakukan dengan metode kualitatif yang tentu saja melalui teknik wawancara kepada masyarakat yang tinggal di kawasan rawan bencana tersebut (Pham et al., 2020). Adapun

teknik pengumpulan data tersebut dapat ditempuh secara partisipatif dengan berinteraksi aktif bersama masyarakat dalam upaya inventarisasi data kebencanaan. Melalui tahapan-tahapan tersebut diharapkan nantinya dapat dihasilkan sekumpulan data inventarisasi kebencanaan termasuk juga data potensi sumberdaya alam dan sosial serta daya dukung dalam penanganan bencana di tingkat lokal. Informasi-informasi itulah yang merupakan salah satu penunjang dalam upaya meningkatkan kesiapsiagaan bencana di level masyarakat.

Upaya pengurangan risiko bencana dan dampak perubahan iklim memerlukan adanya pengarusutamaan dari segala aspek termasuk kelembagaan dan aspek sosial budaya ekonomi (Begum, et.al, 2014). Selaras dengan penjelasan tersebut, maka salah satu tolok ukur keberhasilan dalam pengurangan risiko bencana adalah dengan pelibatan aspek sosial yaitu persepsi dan kesadaran masyarakat terhadap bencana. Pemetaan longsor partisipatif memungkinkan masyarakat lokal untuk dapat menggambarkan dan menginterpretasikan beberapa aspek khususnya dari pengalaman sendiri terhadap kejadian longsor di daerah mereka. Penyusunan peta bencana di tingkat desa akan lebih bermanfaat apabila melibatkan peran dan partisipasi masyarakat setempat karena kunci pemegang kekuasaan dan keputusan ada ditangan pemerintah desa dan masyarakat.

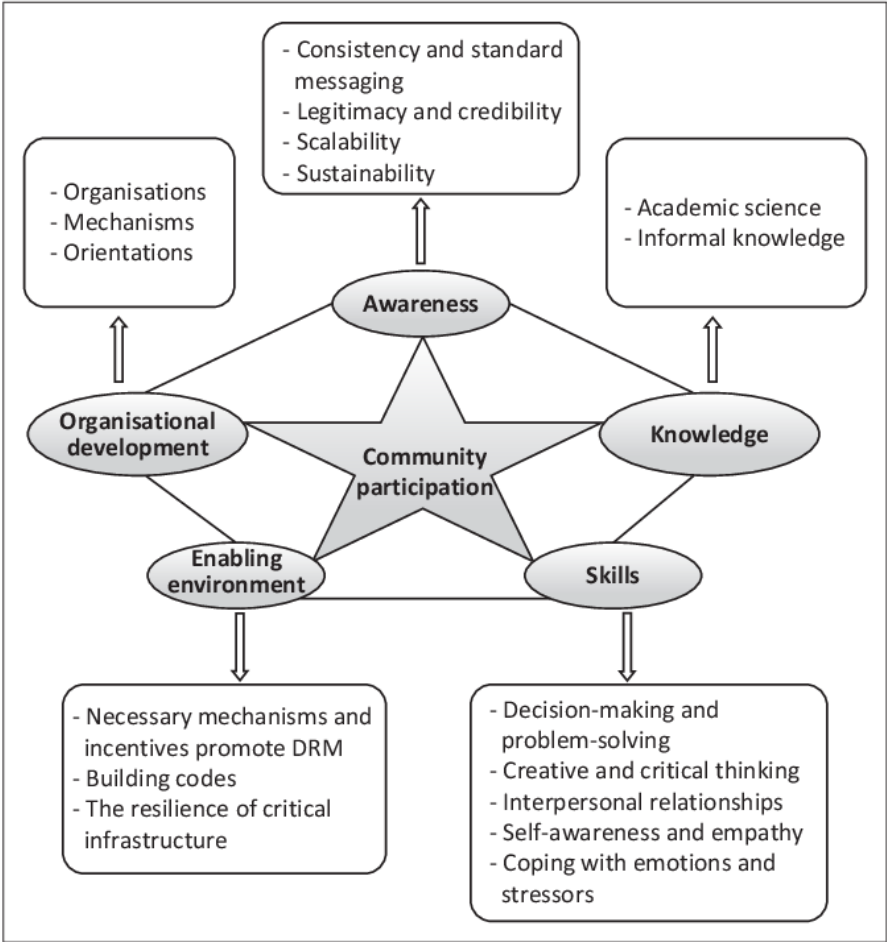
Penggunaan teknologi informasi pada bencana, sistem informasi dan data-data, hingga proses penyampaian informasi adalah sangat penting dalam efektivitas manajemen bencana. Data-data dan informasi adalah unsur utama dari sistem informasi pada fase pra bencana, sementara proses distribusi informasi menjadi inti dari operasi tanggap darurat bencana. Saat ini kita belum memiliki sistem terpadu tentang penggunaan teknologi di setiap fase bencana baik pra, saat, maupun pasca bencana. Dapat disimpulkan bahwa manajemen bencana dan teknologi informasi harus saling terintegrasi untuk meningkatkan pengelolaan bencana yang efektif bagi pemerintah lokal, yang berada di garis depan persiapan dan tanggap bencana (Xiaobing et al., 2019). Ketika komunitas masyarakat dapat mendeteksi lebih dini adanya gejala awal

akan munculnya sebuah bencana, maka masyarakat dapat secara inisiatif dan mandiri untuk melaporkan secara struktural ke lembaga di tingkat desa, dan secara bertahap melanjutkan ke kecamatan, hingga pejabat yang relevan di tingkat kabupaten atau kota. Potensi terjadinya bencana tersebut akan dipantau oleh pemerintah setempat untuk melakukan peringatan awal kepada masyarakat yang terkena dampak untuk segera menyelamatkan diri.

Beberapa kasus yang ditemukan di lapangan, respon bencana berbasis komunitas bekerja dengan lebih baik karena merespon dengan cepat terhadap kebutuhan mendesak khususnya pada masa tanggap darurat. Pendekatan ini juga mampu memobilisasi solidaritas di antara anggota masyarakat dan dengan demikian menciptakan modal sosial, memungkinkan perempuan dan minoritas untuk menjadi bagian dari proses rekonstruksi, memperkuat lembaga-lembaga lokal, dan dapat mencapai perencanaan yang baik tanpa mengecualikan hasil berkualitas tinggi. Selain itu, rehabilitasi dan rekonstruksi berbasis komunitas dapat membatasi kerentanan bencana dan dapat dilakukan dengan pemantauan yang baik dalam mencapai akuntabilitas yang diperlukan. Dalam konteks ini, orang harus memahami dan menerima bahwa mereka juga memiliki tanggung jawab terhadap kelangsungan hidup mereka sendiri.

Organisasi berbasis komunitas di tingkat masyarakat, termasuk organisasi wanita merupakan akar rumput yang harus diperkuat, sehingga mereka dapat berpartisipasi dalam kegiatan pengurangan risiko bencana. Transfer keahlian di tingkat lokal, misalnya sosialisasi serta pelatihan penyusunan dan penggunaan sistem peringatan dini dalam berbagai komunitas harus dikembangkan. Namun, semua itu tidaklah berjalan lancar apabila tidak terdapat komunikasi dan integrasi yang baik antara masyarakat, pemerintah, dan pihak swasta. Manajemen yang baik sangat penting dalam kerangka kerja *Community Based Disaster Risk Management* (CBDRM). Kelemahan manajemen yang dapat menghalangi proses implementasi meliputi: manajemen lambat; informasi yang tidak memadai

bagi publik; penerbitan standar teknis yang kurang jelas dan berguna; kurangnya bahan konstruksi yang memadai; hingga area operasi yang tidak terarah. Pemerintahan yang baik hanya akan bekerja melalui proses yang transparan. Informasi terbuka kepada masyarakat juga sangat penting, karena dukungan skala besar kepada masyarakat yang terlibat dibutuhkan terus menerus dan harus mencakup penyebaran standar dan informasi tentang hak dan akses dukungan.



Gambar 2.8. Partisipasi Masyarakat dalam Pengurangan Risiko Bencana (Valibeigi et al., 2019)

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, E.A. (2022). Pemetaan Partisipatif untuk Bahaya Longsor dan Jalur Evakuasi di Desa Hargomulyo, Kabupaten Kulonprogo, DIY. *Jurnal Geografika (Geografi Lingkungan Lahan Basah)* Vol. 3, No. 2 - Desember 2022 Program Studi Geografi, Universitas Lambung Mangkurat
- Baas, Stephan et al. 2008. Disaster risk management systems analysis. *FAO Environment and Natural Resources Service Series*, No. 13 – FAO. Rome
- Erchanis, H. P. (2019). Pengaruh Resiliensi Keluarga Terhadap kesiapsiagaan Bencana Pada Keluarga di Pesisir Pantai Kecamatan Sumur. *Skripsi, Universitas Negeri Jakarta*.
<http://repository.unj.ac.id/3145/>
- Fauzi, A. R., Hidayati, A., Subagyo, D. O., Sukini, & Latif, N. (2017). Hubungan Tingkat Pengetahuan Bencana dengan Kesiapsiagaan Masyarakat di Kecamatan Wonogiri dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017*, 319–330.
- Febriyanti, D. (2019). Perilaku Pencari Informasi Siswa Tunanetra Smplb Dan Smalb Di Perpustakaan Sekolah Luar Biasa Bagian Tunanetra Panti Rehabilitasi Penyandang Cacat Netra Palembang. *Informasi*, 1–26.
- Gowan, M. E., Kirk, R. C., & Sloan, J. A. (2014). Building resiliency: A crosssectional study examining relationships among health-related quality of life, well-being, and disaster preparedness. *Health and Quality of Life Outcomes*, 12(1), 1–17.
<https://doi.org/10.1186/1477-7525-12-85>
- Karimatunnisa, A., & Pandjaitan, N. K. (2018). Peran Modal Sosial dalam Resiliensi Komunitas Menghadapi Erupsi Gunung Merapi. *Jurnal Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat [JSKPM]*, 2(3), 333–346.
<https://doi.org/10.29244/jskpm.2.3.333-346>
- Kurniawati, D., & Suwito, S. (2019). Pengaruh Pengetahuan Kebencanaan Terhadap Sikap Kesiapsiagaan Dalam Menghadapi Bencana Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Kanjuruhan Malang. *JPIG*

- (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi), 2(2).
<https://doi.org/10.21067/jpig.v2i2.3507>
- Maryanti, S., Lestari, E., Putri, W., Wardani, A. R., & Haris, F. (2017). Hubungan Tingkat Pendidikan Masyarakat Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Tanah Longsor. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017, S 540907024, 1–93.
<https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/9019>
- Pham, N. T. T., Nong, D., Sathyan, A. R., & Garschagen, M. (2020). Vulnerability assessment of households to flash floods and landslides in the poor upland regions of Vietnam. *Climate Risk Management*, 28. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2020.100215>
- Satria, B., & Sari, M. (2017). Tingkat Resiliensi Masyarakat Di Area Rawan Bencana. *Idea Nursing Journal*, 8(2), 30–34.
<https://doi.org/10.52199/inj.v8i2.8818>
- Twigg, John. Charlotte B. Tiziana R. (2007). Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction: Guidance Notes for Development Organisations. Geneva, Switzerland: ProVention Consortium
- Valibeigi, M., Feshari, M., Zivari, F., & Motamedi, A. (2019). How to improve public participation in disaster risk management: A case study of Buein Zahra, a small city in Iran. *Jàmbá : Journal of Disaster Risk Studies*, 11.
- Xiaobing, Y., Xianrui, Y., Chenliang, L., & Zhonghui, J. (2019). Information diffusion-based risk assessment of natural disasters along the Silk Road Economic Belt in China. *Journal of Cleaner Production*.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118744>

BAB 3

MITIGASI BENCANA

Oleh Yusuf Arief Nurrahman

Mitigasi bencana secara umum adalah suatu upaya yang dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko dan dampak bencana terhadap manusia, masyarakat, infrastruktur, dan lingkungan. Upaya ini melibatkan serangkaian strategi pengambilan tindakan dalam meminimalkan risiko baik jangka pendek maupun jangka panjang sebagai dampak dari bencana alam ataupun bencana karena aktivitas manusia (antropogenik), seperti kematian, kerugian ekonomi secara langsung dan kerusakan sumber daya alam. Sebelum menyusun sistem mitigasi bencana, langkah awal yang perlu diketahui adalah jenis-jenis bencana yang umum terjadi baik di Indonesia ataupun di seluruh dunia.

3.1 Jenis-jenis Bencana

Berdasarkan asal usul, karakteristik, dan dampak yang ditimbulkan oleh bencana, dikenal beberapa jenis bencana dan setiap jenis bencana memerlukan strategi mitigasi khusus yang disesuaikan dengan karakteristik dan dampaknya. Mitigasi bencana yang efektif melibatkan pemahaman akar penyebab dan potensi konsekuensi dari berbagai jenis bencana dan menerapkan langkah-langkah untuk mengurangi kemungkinan dan tingkat keparahannya, baik berupa bencana karena fenomena alam yang tidak dapat dikendalikan oleh manusia, maupun bencana yang terjadi karena aktivitas manusia dengan alam ataupun interaksi sosial di masyarakat.

Berikut adalah beberapa jenis bencana yang perlu dimitigasi:

A. Bencana Alam

Bencana Geofisika

Bencana jenis ini merupakan peristiwa alam yang disebabkan oleh aktivitas geologi atau fisika di dalam atau

di atas permukaan bumi, melibatkan fenomena alam seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, tanah longsor, dan tsunami (Nur, A.M., 2010). Gempa bumi terjadi karena adanya pelepasan energi di dalam kerak bumi, menimbulkan getaran secara tiba-tiba di permukaan bumi. Gempa bumi dapat menyebabkan kerusakan struktural pada bangunan, kerusakan infrastruktur, cedera, dan kematian (Partuti & Umyati., 2019). Letusan gunung berapi terjadi karena adanya pelepasan material vulkanik, gas, dan lava dari gunung berapi, berpotensi menyebabkan kerusakan lingkungan, banjir lahar, dan mengancam keselamatan manusia serta hewan. Tanah longsor merupakan gerakan massa tanah, batu, atau puing-puing di lereng atau bukit yang terjadi sangat cepat dan tiba-tiba, umumnya disebabkan oleh hujan berlebihan dan aktivitas gempa bumi, tetapi juga tidak jarang disebabkan oleh perubahan dalam tata guna lahan. Tanah longsor dapat merusak bangunan, jalan, dan infrastruktur. Tsunami dikenal juga dengan nama gelombang raksasa yang terjadi sebagai akibat dari peristiwa gempa bumi di laut dalam, letusan gunung berapi bawah laut ataupun longsor di dasar laut (BMKG, 2021). Tsunami dapat menyebabkan kerusakan parah di pesisir, menenggelamkan dan merusak infrastruktur serta menyebabkan hilangnya nyawa. Bencana geofisika sering kali memiliki dampak yang merusak dan berbahaya bagi kehidupan manusia serta lingkungan sekitarnya. Penelitian, pemantauan, mitigasi risiko, dan kesiapsiagaan yang tepat sangat penting dalam menghadapi bencana geofisika untuk meminimalkan kerugian yang ditimbulkannya.

Bencana Hidrometeorologi

Bencana hidrometeorologi adalah peristiwa alam yang disebabkan oleh interaksi antara kondisi atmosfer dan siklus hidrologi, yang meliputi kondisi-kondisi seperti curah hujan, suhu udara, kelembaban udara, dan angin yang intensitasnya lebih tinggi daripada biasanya. Ini meliputi

berbagai jenis bencana, termasuk banjir, tanah longsor, badai petir, badai salju, banjir dan kekeringan (Azizah *et al.*, 2022). Badai tropis, seperti topan, taifun, dan siklon, adalah siklon tropis dengan angin berkecepatan tinggi dan hujan lebat. Bencana ini dapat menyebabkan kerusakan struktural yang luas, banjir, dan gelombang laut yang merusak. Banjir terjadi ketika udara meluap dari sungai, danau, atau laut karena hujan lebat, mencairnya salju, atau pembangunan di dataran banjir. Banjir dapat menyebabkan kerusakan properti, merusak tanaman pertanian, dan mengganggu infrastruktur transportasi. Sebaliknya kekeringan terjadi karena adanya kondisi kekurangan air, yang sangat vital bagi keperluan hidup manusia, pertanian, dan industri. Kekeringan dapat menyebabkan kekurangan air minum, kebakaran hutan, dan gagal panen. Bencana meteorologi lainnya adalah angin topan, yaitu angin berkecepatan tinggi yang berputar kuat di sekitar pusat tekanan rendah atmosfer. Angin ini berpotensi menyebabkan kerusakan struktural yang parah pada bangunan, tanaman yang rusak, dan hilangnya nyawa. Badai salju juga adalah salah satu fenomena alam yang tergolong sebagai bencana meteorologi, di mana hujan salju terjadi dengan intensitas tinggi dan angin kencang, sehingga membentuk gumpalan salju besar, dapat menutupi jalan dan jalur transportasi, serta mengganggu kehidupan sehari-hari.

Bencana Klimatologi

Bencana klimatologi dan bencana hidrometeorologi memiliki perbedaan dalam fokus utama penyebabnya, meskipun sering kali terjadi tumpang tindih dan interaksi antara kedua jenis bencana tersebut. Bencana klimatologi terkait dengan fenomena cuaca ekstrem yang disebabkan oleh perubahan iklim dan kondisi atmosfer, seperti gelombang panas yang intens, badai petir, badai salju, dan kekeringan. Penyebab utamanya adalah perubahan dalam pola iklim global yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pemanasan global dan variabilitas alamiah (Safitri,

N.A. 2021). Badai petir melibatkan petir yang disertai dengan hujan lebat, angin kencang, dan bahkan tornadol, berpotensi menimbulkan kebakaran, kerusakan struktural, dan cedera pada manusia dan hewan.

Meskipun terdapat perbedaan di antara keduanya, penting untuk dicatat bahwa bencana klimatologi dan bencana hidrometeorologi sering kali saling terkait dan saling mempengaruhi. Misalnya, perubahan iklim global dapat meningkatkan frekuensi dan intensitas bencana hidrometeorologi seperti banjir dan kekeringan. Oleh karena itu, pendekatan yang holistik dan berbasis ilmiah diperlukan dalam memahami dan menangani kedua jenis bencana tersebut (Hijioka et al., 2014). Pada umumnya, bencana hidrometeorologi dan klimatologi ini memiliki dampak buruk yang signifikan terhadap kehidupan manusia, ekonomi, dan lingkungan.

Bencana Biologi

Bencana alam biologi disebabkan oleh organisme hidup seperti virus, bakteri, atau jamur yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, hewan, atau tumbuhan, seperti pandemi influenza atau wabah penyakit lainnya. Bencana jenis ini sering juga disebut sebagai bencana kesehatan masyarakat, seperti wabah disentri (epidemi), demam berdarah, pandemi corona virus diseases 2019) (covid 19) ataupun wabah antrax pada sapi ternak, epidemi virus Ebola, atau penyebaran infeksi bakteri atau predator seperti serangan belalang yang mengancam tanaman pertanian. Selain itu, bencana ini juga meliputi kelalaian atau kecelakaan dalam industri yang melibatkan organisme hidup, krisis sanitas ataupun bencana lingkungan yang mempengaruhi kesehatan masyarakat secara luas.

B. Bencana Akibat Aktivitas Manusia (Antropogenik)

Bencana antropogenik adalah peristiwa bencana yang disebabkan oleh aktivitas manusia atau intervensi manusia terhadap lingkungan. Ini mencakup berbagai jenis bencana

yang dapat timbul dari kegiatan manusia, termasuk industri, pertanian, pertambangan, teknologi, dan pembangunan serta bencana kemasyarakatan seperti kerusakan sipil, terorisme, konflik, perang, dan serangan dunia maya. Aktivitas antropogenik merupakan faktor dominan penyebab bencana hidrometeorologi (Anonim, 2012). Bencana akibat aktivitas manusia ini antara lain adalah kebakaran hutan yang sering kali terjadi karena aktivitas manusia, seperti banjir di musim hujan, kekeringan yang parah di musim kemarau, pembakaran lahan untuk membersihkan hutan, pembakaran sampah, atau aktivitas pembakaran yang tidak terkendali. Kebakaran hutan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan secara luas, hilangnya keanekaragaman hayati, dan merugikan masyarakat yang berada di sekitarnya. Kebakaran yang disebabkan oleh kesalahan manusia, kecelakaan, atau kelalaian dapat menyebabkan kerusakan properti yang signifikan, hilangnya nyawa, dan dampak ekonomi yang besar. Contoh lain adalah bencana teknologi yang melibatkan kegagalan atau kecelakaan dalam operasi industri atau teknologi manusia, seperti kebocoran minyak, ledakan pabrik, atau kecelakaan nuklir. Bencana Chernobyl dan Bencana Deepwater Horizon adalah bencana yang terjadi akibat aktivitas manusia, dan termasuk dalam 10 besar bencana akibat kelalaian manusia (Anonim, 2022). Pencemaran lingkungan oleh limbah industri, limbah pertanian, atau limbah domestik dapat menyebabkan kerusakan ekosistem, hilangnya sumber daya alam, dan ancaman terhadap kesehatan manusia dan keanekaragaman hayati. Demikianpun dengan krisis air bersih yang terjadi ketika sumber air alami tercemar atau dieksploitasi secara berlebihan oleh aktivitas manusia seperti industri, pertanian, dan pemukiman serta lokasi-lokasi yang menjadi destinasi wisata di masa-masa tertentu (Putra & Weishaguna. 2021). Hal ini dapat menyebabkan kekurangan air minum, kerugian ekonomi, dan konflik antarwilayah. Bencana kemasyarakatan adalah jenis bencana yang disebabkan oleh interaksi antara manusia dan lingkungan sosialnya. Bencana ini dapat

mencakup berbagai situasi seperti konflik bersenjata, kejahatan secara fisik ataupun psikis yang bersifat masif dan terstruktur, serta tindakan pemaksaan atau premanisme ataupun tindakan sosial lainnya dalam kehidupan masyarakat yang memicu terjadinya kekacauan atau masalah besar. Jadi meskipun beberapa bencana kemasyarakatan dapat dipengaruhi oleh faktor alam, seperti bencana banjir yang dipicu oleh penebangan hutan yang berlebihan, secara umum bencana kemasyarakatan terutama disebabkan oleh perilaku manusia dan faktor-faktor sosial.

Seperti halnya dengan bencana alam, bencana antropogenik juga memiliki dampak yang serius terhadap lingkungan, ekonomi, dan masyarakat. Upaya mitigasi dan pencegahan, termasuk pengaturan kebijakan yang ketat, pengawasan industri yang ketat, dan pendidikan tentang masyarakat praktik-praktik yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, penting untuk mengurangi risiko dan dampak bencana antropogenik.

3.2 Mitigasi Bencana Alam Secara Umum

A. Penilaian Risiko

Mengidentifikasi potensi bahaya dan kerentanan di wilayah atau komunitas tertentu melalui penilaian risiko yang komprehensif. Menilai potensi risiko di wilayah atau komunitas tertentu seperti pengumpulan data tentang wilayah atau komunitas sasaran seperti informasi demografi, topografi, pola cuaca, infrastruktur, dan faktor-faktor lain yang relevan (BNPB., 2012). Semua potensi ancaman yang mungkin mempengaruhi wilayah atau komunitas tersebut harus ditinjau dengan cermat, seperti bencana alam banjir, gempa bumi, badai, atau kebakaran hutan, tanah longsor serta ancaman bencana akibat aktivitas manusia seperti serangan teroris atau kejahatan yang terencana.

Faktor-faktor seperti infrastruktur yang lemah, tingkat kemiskinan, aksesibilitas layanan kesehatan, dan tingkat pendidikan serta kerentanan wilayah atau komunitas lainnya terhadap ancaman sangat penting untuk dipertimbangkan,

terutama potensi dampaknya seperti kerugian, kerusakan harta benda, gangguan ekonomi, dan dampak psikologis serta sosial (Weichselgartner, J. 2014). Informasi yang dikumpulkan dapat membantu dalam menyusun peringkat risiko terhadap berbagai ancaman yang telah teridentifikasi. Kondisi ini sangat membantu dalam menentukan prioritas mitigasi risiko. Berdasarkan penilaian dan pemeringkatan risiko, dapat dibuat suatu strategi yang bertujuan untuk mengurangi atau mengelola risiko tersebut (Sinambela, M. 2021). Penyusunan strategi kemungkinan melibatkan pembangunan infrastruktur yang tangguh, peningkatan kapasitas tanggap darurat, pendidikan masyarakat, ataupun perubahan kebijakan yang diterapkan dalam kondisi-kondisi tertentu. Kondisi di lapangan dapat berubah, sehingga perencanaan dan tindakan dapat disesuaikan sesuai kebutuhan, dengan melakukan pemantauan yang berkesinambungan terhadap efektivitas dari strategi mitigasi yang telah diterapkan. Proses ini memerlukan kerjasama antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah daerah, lembaga penelitian, organisasi kemanusiaan, dan masyarakat lokal. Dengan pendekatan yang komprehensif dan terpadu, wilayah atau komunitas dapat lebih siap menghadapi risiko yang ada.

B. Perencanaan Penggunaan Lahan

Penerapan peraturan zonasi dan peraturan bangunan dilaksanakan untuk memastikan bahwa pembangunan baru tersebut berlokasi di kawasan yang aman dan dibangun untuk tahan terhadap potensi bahaya. Perencanaan penggunaan lahan berbasis mitigasi adalah pendekatan untuk mengelola risiko bencana dan kerentanan dengan mempertimbangkan pengaruh penggunaan lahan terhadap ancaman tertentu, melalui usaha-usaha yang dapat dilakukan seperti mengevaluasi secara menyeluruh potensi ancaman ancaman bencana yang ada dan kerentanan wilayah terhadap ancaman tersebut, misalnya bencana banjir, tanah longsor, gempa bumi, atau kebakaran hutan.

Identifikasi wilayah yang dilakukan adalah meliputi topografi dan tata guna lahan yang tidak sesuai, infrastruktur yang tidak tangguh dan peninjauan pola penggunaan lahan di wilayah tersebut dan memonitoring bagaimana pola penggunaan lahan tersebut dapat mempengaruhi risiko bencana. Apakah ada pemukiman yang berada di daerah rawan banjir atau tanah longsor, atau apakah ada infrastruktur kritis yang terletak di daerah yang rentan terhadap gempa bumi? Pertanyaan-pertanyaan tersebut sangat penting dalam melakukan evaluasi penggunaan lahan, sekaligus juga mengidentifikasi zona-zona yang sangat rentan terhadap bencana dan zona-zona yang lebih aman sehingga dapat menyiapkan relokasi massal jika dibutuhkan.

Pengembangan rencana penggunaan lahan yang mengurangi risiko bencana menggunakan informasi analisis dan menghindari pembangunan di zona-zona yang sangat rentan, dan memprioritaskan pengembangan infrastruktur yang tangguh di daerah-daerah yang rawan, menetapkan zona-zona hijau sebagai penyangga alami untuk mengurangi dampak bencana. Dalam setiap proses perencanaan, senantiasa sebaiknya melibatkan masyarakat setempat, karena mereka pada umumnya memiliki pengetahuan lokal yang berharga tentang lingkungan dan risiko bencana yang dihadapi wilayah mereka masing-masing. Keterlibatan masyarakat di daerah bencana atau rawan bencana akan meningkatkan penerimaan dan keberlanjutan dari rencana penggunaan mitigasi lahan. Pemantauan dan evaluasi penggunaan lahan mitigasi secara berkala disusun untuk memastikan bahwa rencana tersebut sudah dilaksanakan dengan baik, demikian juga dengan pemantauan perubahan kondisi lingkungan dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi risiko bencana. Dengan pendekatan yang tepat, perencanaan penggunaan lahan berbasis mitigasi dapat membantu mengurangi risiko bencana dan meningkatkan ketahanan wilayah terhadap ancaman yang ada (Julius et al., 2020).

C. Perbaikan Infrastruktur

Infrastruktur penting seperti jalan, jembatan, bendungan dirancang dan dibangun dengan mempertimbangkan lebih tahan terhadap bencana seperti gempa bumi, banjir, angin topan, atau kebakaran hutan. Pengelolaan dan perbaikan infrastruktur dalam program mitigasi bencana adalah salah satu aspek penting dalam meningkatkan ketahanan wilayah terhadap ancaman bencana (Chandrika, G. 2014). Pemeliharaan dan perbaikan infrastruktur dalam program mitigasi bencana dapat dilakukan dengan beberapa tahapan seperti menentukan infrastruktur kritis yang rentan terhadap ancaman bencana di wilayah tersebut, seperti jembatan, jaringan listrik, sistem air minum dan sanitasi, rumah sakit, dan pusat komunikasi (Biomi, et al., 2024). Pada bencana biologis seperti terjadinya epidemi atau pandemi, sangat perlu dilakukan usaha untuk mengembangkan dan memelihara infrastruktur kesehatan masyarakat dan kapasitas untuk merespons wabah penyakit, termasuk fasilitas kesehatan, laboratorium yang sangat memadai dengan kelengkapan alat medis, vaksin, alat diagnostik dan obat antivirus untuk digunakan selama pandemi.

Infrastruktur kritis ini harus menjadi prioritas dalam program mitigasi bencana. Selain itu, penting juga melakukan peninjauan dan penilaian risiko terhadap infrastruktur kritis yang telah teridentifikasi, termasuk potensi ancaman yang dapat mempengaruhi infrastruktur tersebut dan kerentanan yang mungkin ada. Penilaian risiko ini akan membantu dalam menentukan tindakan mitigasi yang tepat. Hasil penilaian risiko yang telah dianalisis selanjutnya digunakan untuk merencanakan dan merancang infrastruktur yang tangguh terhadap ancaman bencana. Dalam hal ini, akan melibatkan penggunaan bahan konstruksi yang tahan terhadap gempa bumi, desain yang mengalirkan air banjir dengan baik, atau peningkatan ketahanan terhadap angin kencang. Pemeliharaan rutin infrastruktur, perawatan preventif dan perbaikan tepat waktu dapat membantu mencegah kerusakan yang lebih

serius selama terjadinya bencana. Perbaikan dan peningkatan infrastruktur yang sudah ada untuk meningkatkan ketahanannya terhadap ancaman bencana dapat berupa peningkatan kekuatan struktur, peningkatan kapasitas, atau penggunaan teknologi yang lebih canggih untuk memonitor kondisi infrastruktur. Selain itu, penting untuk memastikan bahwa infrastruktur yang telah dirancang dan dibangun tersebut dapat mendukung evakuasi yang cepat dan mudah selama keadaan darurat, seperti pembangunan jalan komunikasi, perluasan pintu masuk dan keluar, serta penyediaan fasilitas aksesibilitas bagi penyandang disabilitas.

Masyarakat sekitar daerah rawan bencana perlu diedukasi tentang pentingnya infrastruktur tangguh dan cara menggunakan fasilitas infrastruktur tersebut selama keadaan darurat. Hal ini dapat meningkatkan kesadaran dan kesiapan masyarakat dalam menghadapi bencana. Kerjasama dengan pihak terkait, termasuk pemerintah daerah, lembaga penelitian, dan organisasi kemanusiaan, penting untuk mendukung upaya pemeliharaan dan perbaikan infrastruktur dalam program mitigasi bencana. Dengan menerapkan langkah-langkah ini, pengelolaan dan perbaikan infrastruktur dapat menjadi bagian integral dari program mitigasi bencana, meningkatkan ketahanan wilayah terhadap ancaman yang ada.

D. Sistem Peringatan Dini

Membangun sistem peringatan yang tepat waktu dan akurat kepada masyarakat tentang bencana yang akan datang, akan sangat memungkinkan dilakukannya evakuasi atau tindakan lain yang diperlukan. Sistem peringatan dini terkait kejadian bencana merupakan langkah penting dalam upaya mitigasi risiko dan penyelamatan jiwa, yang secara efektif dapat dilakukan melalui beberapa cara. Langkah awal adalah melakukan identifikasi jenis-jenis bencana yang sangat mungkin terjadi di wilayah kita seperti gempa bumi, tsunami, banjir, atau badai. Setiap jenis bencana memerlukan

pendekatan peringatan yang berbeda, di mana setiap sistem pemantauan diatur untuk dapat mendeteksi awal bencana, seperti penggunaan sensor pada mitigasi bencana gempa bumi, penggunaan alat pengukur tinggi air sungai, ataupun radar yang dapat membaca perubahan cuaca (Yuniarta *et al.*, 2015). Pemetaan wilayah yang rentan dan pengembangan sistem pemantauan komprehensif akan membantu dalam menentukan zona-zona peringatan.

Dalam sistem pembuatan peringatan dini, sangat perlu untuk menentukan kriteria peringatan seperti, besaran gempa tertentu dapat memicu peringatan tsunami, tinggi air tertentu yang dapat dikategorikan sebagai peringatan banjir, atau kecepatan angin tertentu yang dapat menjadi tolok ukur peringatan badai (Wijanarko *et al.*, 2022). Selanjutnya infrastruktur komunikasi yang efektif perlu didirikan untuk menyampaikan atau mengirimkan peringatan dini tersebut kepada masyarakat, seperti sistem sirene, pesan teks di media sosial ataupun siaran langsung media informasi nasional, peringatan darurat di media sosial atau info broadcast melalui aplikasi seluler. Sistem tersebut harus dapat dengan mudah diakses oleh semua orang, termasuk pihak yang mungkin memiliki batasan aksesibilitas.

Sistem peringatan dini perlu diuji secara berkala untuk memastikan bahwa semuanya berfungsi dengan baik. Monitoring, pengujian, perbaikan dan peningkatakan sistem secara teratur dan berkala dapat dilakukan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi area-area yang mungkin memerlukannya. Sistem yang telah valid teruji, selanjutnya membutuhkan masyarakat yang teredukasi sehingga dapat menentukan tindakan yang harus diambil saat menerima peringatan dini. Edukasi masyarakat terkait peringatan dini ini antara lain adalah memahami tanda-tanda peringatan, rute evakuasi, dan tahapan-tahapan dalam mengakses informasi peringatan. Selain itu, dibutuhkan koordinasi dengan pihak terkait di antaranya adalah pemerintah daerah, lembaga penelitian, dan organisasi kemanusiaan, dalam pengembangan dan implementasi sistem peringatan dini,

yang menjamin bahwa sistem peringatan dini tersebut beroperasi secara efektif dan terkoordinasi.

E. Pendidikan dan Kesiapsiagaan Masyarakat

Masyarakat yang berpotensi terdampak bencana sangat penting untuk mendapatkan edukasi tentang potensi bahaya dan bagaimana mempersiapkan diri dan menanggapi bencana melalui program pelatihan, kampanye kesadaran masyarakat, dan latihan secara massal tentang cara-cara evakuasi ketika tertimpa bencana (Wijanarko et al., 2022). Sistem pendidikan, pelatihan, dan kesiapsiagaan masyarakat memainkan peran penting dalam mengurangi risiko dan dampak bencana, yang secara efektif dapat dilakukan melalui pendidikan bencana di sekolah dengan mengintegrasikan pendidikan bencana ke dalam kurikulum sekolah di daerah-daerah rawan bencana. Kurikulum ini memuat tentang pemahaman jenis-jenis bencana, tindakan pengurangan risiko, prosedur evakuasi, dan kesiapan darurat, yang dapat disampaikan melalui mata pelajaran ilmu pengetahuan alam, geografi, ataupun studi sosial. Pelatihan reguler dan simulasi bencana untuk masyarakat juga dapat dilaksanakan untuk memberikan kesempatan bagi individu dan keluarga dalam memikirkan tindakan kesiapsiagaan, seperti mengidentifikasi rute evakuasi, mempersiapkan perlengkapan darurat, dan mengetahui cara bertindak selama keadaan darurat. Pada bencana biologi seperti pandemi covid 19 ataupun flu burung dan kejadian luar biasa pada penyakit ternak seperti antraks ataupun serangan hama pada tanaman tertentu dapat diantisipasi dengan melibatkan peranserta petani, dokter hewan, dokter dan penyuluh pertanian yang terlatih dalam tindakan pencegahan dan pengendalian penyakit. Demikian juga pada pencegahan penularan penyakit antara satwa liar, hewan peliharaan, dan manusia dapat dilakukan melalui pengelolaan yang terpadu pada satwa liar dan usaha konservasi habitat terutama bagi satwa yang dilindungi karena resiko kepunahan yang tinggi.

Program edukasi komunitas dapat juga dilakukan atas prakarsa dan kerjasama organisasi lokal, lembaga pemerintah, atau LSM, seperti lokakarya, seminar, atau pertemuan komunitas yang membahas topik-topik seperti pemahaman risiko, perencanaan darurat keluarga, atau pembentukan tim tanggap darurat masyarakat. Secara umum, edukasi baik secara komunitas maupun dalam muatan kurikulum pada sistem penyelenggaraan pendidikan formal seperti sekolah-sekolah, dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi, seperti penggunaan aplikasi seluler atau situs web, yang dapat menyediakan berbagai informasi terkait bencana, tindakan kesiapsiagaan, dan peringatan dini kepada masyarakat (Partuti & Umyati, 2019). Teknologi ini sedapat mungkin dapat diakses dengan cepat dan mudah terutama dalam situasi darurat. Rencana kesiapsiagaan keluarga dan masyarakat dapat dikembangkan lebih luas lagi misalnya dengan penentuan titik pertemuan, daftar kontak darurat, areal atau lokasi perlindungan, dan persediaan makanan dan air bersih selama situasi darurat. Dukungan dan kerjasama antarwarga dalam komunitas perlu dibangun dan jejaringnya ditingkatkan sehingga secara sosial ikatannya menjadi lebih kuat, saling mendukung dan saling membantu satu sama lain selama keadaan darurat. Edukasi dan kampanye kesadaran masyarakat perlu dilakukan untuk meningkatkan kewaspadaan serta risiko bencana biologis.

Petugas kesehatan baik sukarela ataupun yang ditugaskan oleh pemerintah setempat dalam masa darurat, juga memiliki peran penting dalam memberikan pendidikan bencana kepada masyarakat, di antaranya memberikan informasi tentang tindakan kesehatan yang aman selama dan setelah bencana serta membantu dalam perencanaan dan respon kesehatan masyarakat. Program pendidikan dan pelatihan kebencanaan kepada keluarga ataupun komunitas masyarakat perlu dievaluasi secara berkala, melalui peninjauan keberhasilan program, identifikasi area-area yang memerlukan perbaikan, dan melakukan penyempurnaan berdasarkan masukan dari masyarakat dan

pemangku kepentingan lainnya. Melalui penguatan sistem pendidikan, pelatihan, dan kesiapsiagaan masyarakat, maka kita dapat meningkatkan kemampuan masyarakat untuk menghadapi dan bertahan dari bencana.

F. Pengelolaan Ekosistem

Pelestarian dan pengelolaan ekosistem alami seperti lahan basah, hutan, dan hutan bakau pesisir melalui pemanfaatan yang berkelanjutan akan dapat memberikan perlindungan berharga terhadap bencana alam seperti banjir, tanah longsor, dan gelombang badai. Sistem pengelolaan ekosistem berperan penting dalam mitigasi bencana alam karena ekosistem yang sehat dan berfungsi dengan baik dapat memberikan layanan ekosistem yang dapat mengurangi risiko dan dampak bencana alam. Sistem pengelolaan ekosistem terkait dengan mitigasi bencana alam dapat dilakukan melalui berbagai cara. Ekosistem seperti hutan hujan tropis, vegetasi alami, dan lahan basah berperan penting dalam menyerap air hujan, mengendalikan aliran udara, dan mencegah erosi tanah. Pengelolaan yang baik dari ekosistem ini dapat mengurangi risiko banjir dan tanah longsor dengan mempertahankan vegetasi daratan dan mengurangi sedimentasi (Utami, N. D. 2019). Di sisi lain, ekosistem pantai seperti hutan bakau dan terumbu karang dapat berperan sebagai perlindungan alami terhadap gelombang laut dan badai. Pengelolaan ekosistem pantai yang baik dapat mengurangi risiko kerusakan akibat gelombang besar dan tsunami dengan mempertahankan vegetasi pantai yang sehat dan memperkuat struktur alami.

Hutan dan daerah resapan air adalah bagian dari ekosistem yang dapat berperan dalam menyediakan sumber daya air bersih yang sangat dibutuhkan bagi masyarakat. Pengelolaan yang baik dari ekosistem ini dapat memastikan ketersediaan air yang cukup selama musim kemarau sehingga membantu dalam mitigasi risiko kekurangan air selama kondisi darurat. Ekosistem seperti hutan dan lahan basah dapat berperan sebagai penyerap karbon alami,

membantu dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan mitigasi perubahan iklim. Pengelolaan ekosistem yang fokus pada konservasi dan restorasi dapat membantu melindungi masyarakat dari dampak ekstrem iklim seperti badai tropis dan kekeringan yang lebih parah.

Integrasi pendekatan pengelolaan ekosistem ke dalam kebijakan penanganan bencana dapat membantu memperkuat ketahanan komunitas terhadap bencana alam. Hal ini termasuk melibatkan pemangku kepentingan dalam pengambilan keputusan, memperkuat koordinasi antar sektor, dan membangun kapasitas masyarakat dalam pengelolaan ekosistem. Masyarakat dapat dilibatkan dalam kegiatan restorasi ekosistem dan pelestarian lingkungan sehingga secara langsung dapat meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pelestarian ekosistem, makin memperkuat ikatan antara manusia dan alam, serta meningkatkan ketahanan komunitas terhadap bencana alam. Dengan memperkuat sistem pengelolaan ekosistem dan mengintegrasikannya ke dalam strategi mitigasi bencana, ketahanan komunitas terhadap bencana alam dapat ditingkatkan dan meminimalkan kerugian yang disebabkan oleh peristiwa tersebut.

G. Penerapan Teknologi

Penerapan teknologi dalam mitigasi bencana alam dan antropogenik dapat melibatkan berbagai pendekatan dan solusi yang bertujuan untuk mengurangi risiko bencana dan mengurangi dampaknya. Teknologi canggih dapat diaplikasikan melalui pengembangan sistem pemantauan dan peringatan dini yang efektif, seperti penggunaan sensor, perangkat pemantauan cuaca, dan sistem pemantauan hidrologi untuk mengidentifikasi potensi bahaya banjir dan memberikan peringatan kepada masyarakat dengan cepat. Pengembangan model matematika dan simulasi komputer yang canggih juga sangat memungkinkan bagi para ahli dalam memprediksi pola bencana alam seperti gempa, banjir, tanah longsor dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi,

sehingga sangat membantu dalam perencanaan tata ruang, mitigasi risiko, dan pengelolaan bencana (Rahmad et al., 2018). Teknologi juga dapat diimplementasikan dalam merancang infrastruktur adaptif pada saat banjir, seperti pintu air otomatis dalam pemantauan banjir, yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan tinggi sungai secara otomatis, sehingga dapat membantu mengurangi dampak banjir dengan mengontrol aliran air. Pemodelan hidrologi menggunakan teknologi GIS (Sistem Informasi Geografis) dan perangkat lunak pemodelan hidrologi dapat membantu dalam mengidentifikasi daerah yang rentan terhadap badai dan gelombang tinggi serta banjir, dan sangat membantu dalam penyusunan strategi mitigasi yang efektif (Wang *et al.*, 2017). Pada pemetaan daerah banjir dan badai atau gelombang tinggi, dapat menggunakan drone dan citra satelit dapat digunakan untuk memetakan dan memantau wilayah yang rentan yang sangat membantu dalam pemetaan pola aliran air dan pemantauan kondisi infrastruktur. Pada bencana banjir, penggunaan teknologi dalam sistem drainase seperti sensor pintar dan kontrol otomatis dapat membantu mengoptimalkan pengelolaan permukaan air dan mengurangi risiko banjir di perkotaan (Ningrum, A.S., & Ginting, K. Br. 2020).

Usaha penerapan teknologi juga dapat dilakukan untuk mencegah masuknya dan penyebaran penyakit, termasuk protokol biosekuriti untuk peternakan, tindakan karantina untuk hewan dan tumbuhan impor, dan peraturan mengenai perdagangan internasional hewan hidup dan produk hewan, ataupun tertib dalam mengembangkan program vaksinasi pada hewan dan tumbuhan untuk mencegah penyebaran penyakit menular. Selain itu teknologi juga dapat digunakan untuk menyebarkan informasi tentang bencana yang terjadi dengan usaha pencegahannya masing-masing serta tindakan atau cara yang dapat dilakukan mengurangi risikonya, melalui media sosial, aplikasi seluler, dan platform online lainnya.

H. Insentif Asuransi dan Finansial

Dalam mitigasi bencana, investasi secara individu ataupun kolektif dan dunia usaha dapat digalang untuk berinvestasi dalam tindakan tahan bencana melalui insentif asuransi, keringanan pajak, dan mekanisme finansial lainnya. Sistem perencanaan insentif asuransi dan finansial ini bertujuan untuk mengurangi kerugian ekonomi yang disebabkan oleh bencana dan mendorong investasi dalam ketahanan infrastruktur, serta memperkuat ketahanan keuangan individu, keluarga, dan komunitas. Implementasi pemberian insentif asuransi dan finansial ini dapat dilakukan menggunakan beberapa sistem di antaranya adalah melalui penyediaan asuransi bencana kepada individu, perusahaan, atau pemerintah untuk membantu mengurangi kerugian finansial akibat bencana (Kemenkeu, 2018). Asuransi tersebut dapat mencakup berbagai risiko, seperti kerusakan properti, kehilangan pendapatan, atau biaya pemulihan.

Indeks asuransi menggunakan indeks atau parameter tertentu seperti tingkat curah hujan, kekuatan gempa bumi, sebagai dasar penentuan pembayaran klaim, tanpa memerlukan verifikasi kerugian individu. Hal ini memungkinkan pembayaran klaim yang lebih cepat dan efisien setelah terjadinya bencana. Program asuransi mikro yang dirancang khusus untuk masyarakat dengan pendapatan rendah yang rentan terhadap bencana mencakup skema asuransi rumah tangga, usaha kecil, atau pertanian yang memberikan perlindungan finansial terhadap risiko bencana. Di sisi lain, pemerintah atau organisasi non-pemerintah dapat membentuk dana darurat atau cadangan keuangan untuk mengatasi kebutuhan mendesak selama bencana dan pemulihan pascabencana. Dana ini dapat digunakan untuk membiayai operasi tanggap darurat, pembangunan kembali infrastruktur, atau membantu korban bencana yang membutuhkan. Pemerintah juga dapat memberikan insentif pajak kepada individu, perusahaan, atau organisasi yang melakukan investasi dalam mitigasi risiko bencana, mencakup penyediaan pajak untuk

pembangunan infrastruktur yang tangguh, penggunaan teknologi yang memperkuat ketahanan bencana, atau kontribusi terhadap dana darurat. Sistem finansial lainnya adalah melalui penyediaan kredit atau pinjaman khusus untuk individu, usaha kecil, atau pemerintah daerah untuk membiayai upaya mitigasi risiko bencana. Pinjaman ini dapat digunakan untuk membangun struktur tangguh, meningkatkan infrastruktur drainase, atau memperkuat bangunan umum.

Program asuransi dan insentif dapat dibentuk melalui klaborasi antara sektor publik dan swasta dalam menyediakan produk asuransi atau solusi keuangan lainnya untuk mitigasi bencana. Kemitraan tersebut kemungkinan dapat memperluas akses ke produk keuangan yang relevan dan meningkatkan keefektifan upaya mitigasi risiko (Dwiyanti, A.A.R. 2018). Penelitian dan inovasi dalam pengembangan produk keuangan dan solusi mitigasi bencana yang lebih baik juga terus dilakukan, di antaranya adalah pengembangan model asuransi baru, teknologi keuangan yang inovatif, dan pendekatan baru dalam pembiayaan mitigasi risiko bencana (Thorieq, 2023). Dengan menerapkan sistem perencanaan, insentif, asuransi dan finansial yang komprehensif, maka ketahanan finansial dapat ditingkatkan selama situasi darurat serta dampak ekonomi dari bencana yang terjadi dapat diminimalkan, dan bermuara pada menguat dan meningkatnya keinginan dan kemampuan pemulihan masyarakat.

I. Kerja Sama Internasional

Kerjasama internasional sangat penting dalam upaya mitigasi bencana karena bencana alam dan situasi darurat tidak mencapai batas negara. Kolaborasi dengan negara lain ataupun organisasi internasional bertujuan untuk berbagi pengetahuan, sumber daya, dan keahlian dalam pengurangan dan respons risiko bencana. Negara-negara yang terlibat dalam kerjasama internasional atau bilateral dapat berbagi pengalaman, pengetahuan, dan informasi tentang praktik

terbaik dalam mitigasi bencana juga bantuan dalam bentuk personel, peralatan, dan sumber daya lainnya untuk membantu dalam penyelamatan dan pemulihan (Herningtyas, R., & Surwandono. 2014). Hal ini dapat mencakup teknologi terkini, strategi mitigasi yang efektif, dan prosedur tanggap darurat. Bagi negara-negara yang lebih maju secara ekonomi, dapat mengambil peran penting dalam memberikan bantuan teknis dan finansial kepada negara-negara yang lebih rentan terhadap bencana, untuk digunakan dalam membangun infrastruktur yang tangguh, meningkatkan kapasitas tanggap darurat, dan meningkatkan sistem kewaspadaan dini. Kolaborasi internasional juga dapat terlaksana dalam kegiatan penelitian dan pengembangan seperti membantu mengidentifikasi tren bencana yang sedang berkembang, memahami dampak perubahan iklim, dan mengembangkan solusi inovatif dalam mitigasi bencana. Negara-negara dengan pengalaman dalam mitigasi bencana dapat memberikan pelatihan dan program kapasitas building kepada mitra negara-negara yang membutuhkan, sehingga membantu dalam meningkatkan keterampilan dan pengetahuan personel tanggap darurat di negara-negara yang lebih rentan.

Pembentukan aliansi regional atau forum internasional seperti ASEAN, PBB, atau Badan Bantuan Bencana Internasional dapat membantu dalam meningkatkan kerjasama antarnegara dalam mitigasi bencana melalui terciptanya platform untuk berbagi informasi, menentukan dan melaksanakan kebijakan bersama, serta merencanakan respons bencana bersama. Negara yang satu dapat mengadopsi standar dan protokol bersama negara lainnya, dalam mitigasi bencana untuk memastikan konsistensi dan koordinasi yang efektif dalam respons bencana di tingkat internasional (Kindangen *et al.*, 2021). Kerjasama internasional ini juga sangat memungkinkan terbentuknya penggalangan sumber daya global yang lebih besar untuk mendukung upaya mitigasi bencana di seluruh dunia, berupa dana, peralatan, atau dukungan teknis dari berbagai negara

dan organisasi. Pembangunan dan penguatan sistem kerjasama internasional dalam mitigasi bencana akan meningkatkan ketahanan global terhadap bencana dan mengurangi dampaknya terhadap kehidupan manusia. Dengan menerapkan langkah-langkah ini dan langkah-langkah mitigasi lainnya, masyarakat dapat mengurangi kerentanan mereka terhadap bencana dan meminimalkan hilangnya nyawa, harta benda, dan mata pencaharian ketika bencana benar-benar terjadi.

Mitigasi bencana teknologi seperti kecelakaan industri, tumpahan bahan kimia, kecelakaan nuklir, dan ledakan memerlukan pendekatan yang fokus pada pengelolaan risiko, pemantauan yang ketat, dan kesiapsiagaan yang matang. Sistem mitigasi untuk ancaman-industri dapat dipersiapkan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi potensi ancaman industri yang mungkin terjadi di wilayah atau lokasi industri serta melakukan analisis risiko untuk memahami kemungkinan dan potensi dampak dari kecelakaan industri tersebut. Selanjutnya adalah membuat perencanaan darurat yang mencakup tindakan-tindakan yang harus diambil dalam menghadapi berbagai skenario kecelakaan industri, mencakup prosedur evakuasi, pemadaman kebakaran, perlindungan diri, dan koordinasi dengan pihak berwenang setempat.

3.3 Mitigasi Bencana Antropogenik

Mitigasi bencana antropogenik adalah segala upaya yang ditempuh untuk mengurangi risiko dan dampak bencana oleh adanya aktivitas manusia seperti banjir dan kebakaran hutan serta kabut asap dan kecelakaan industri. Secara umum, mitigasi bencana alam secara umum dapat diimplementasikan dalam mitigasi bencana antropogenik, meskipun fokusnya akan sedikit berbeda karena sumber dan penyebab bencananya berbeda. Manusia atau sekelompok komunitas dalam suatu masyarakat dengan segala aktivitas menjadi pemicu atau inisiator terjadinya bencana antropogenik, sehingga memerlukan strategi dan pendekatan yang unik dalam penerapannya, seperti pengaturan

regulasi, penegakan hukum, perubahan perilaku manusia, dan pengelolaan risiko yang berkaitan dengan aktivitas manusia. Beberapa hal yang perlu dilakukan diantaranya adalah meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan dan potensi bencana terkait aktivitas yang ditekuni melalui penyuluhan, pelatihan, dan kampanye publik dari instansi atau penanggung jawab sektor usaha tersebut. Pemanfaatan dan pengelolaan secara berkelanjutan terhadap sumber daya yang digunakan seperti hutan, air, dan tanah dalam usaha mengurangi kemungkinan terjadinya bencana banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan.

Rencana pembangunan kota perlu memperhatikan aspek-aspek kepunahan, melalui pengaturan tata ruang yang meminimalkan risiko bencana seperti banjir atau tanah longsor. Selain itu juga, pemerintah perlu membuat peraturan dan kebijakan yang membatasi penggunaan lahan yang rentan terhadap bencana seperti pembangunan di daerah rawan banjir, lereng curam, atau daerah pesisir yang rentan terhadap badai. Pada wilayah-wilayah yang sudah teridentifikasi rawan bencana tersebut, perlu penerapan teknologi dan inovasi pendeteksi dini bencana antropogenik, seperti sistem peringatan dini untuk polusi udara atau penggunaan drone untuk pemantauan lingkungan. Mengingat efek dari bencana antropogenik ini sampai ke negara tetangga seperti saat kabut asap dan kebakaran hutan di pulau Kalimantan dan Sulawesi, maka sangat perlu membina hubungan kerjasama dengan negara tetangga yang terdampak, juga kerja sama antara lembaga pemerintah bersama sektor swasta, dan masyarakat sipil dalam upaya mitigasi bencana. Pemerintah juga sangat penting untuk menegakkan pemberlakuan hukum dan peraturan yang ketat terkait pengelolaan lingkungan dan mitigasi bencana untuk memastikan bahwa aktivitas manusia tidak mengakibatkan kerusakan yang tidak terkendali.

Mitigasi bencana kecelakaan industri ini dapat melibatkan masyarakat di sekitar lokasi industri juga terutama yang dapat mengenali tanda-tanda awal kecelakaan, sehingga sudah terlatih untuk mengetahui tindakan yang harus diambil

dalam situasi darurat, dan berpartisipasi dalam upaya pencegahan dan penanggulangan bencananya. Pelatihan, simulasi dan kampanye kesadaran terkait bencana ini juga harus disosialisasikan pada masyarakat sekitar sekaligus membantu pihak berwenang dalam melakukan pengawasan dan pemantauan yang ketat terhadap operasi industri agar terhindar dari kecelakaan. Potensi risiko secara dini dapat dipantau melalui penggunaan teknologi canggih seperti sensor, CCTV, dan sistem pemantauan online, dengan mendeteksi perubahan atau anomali yang dapat menunjukkan potensi kecelakaan. Salah satu usaha mencegah terjadinya bencana antropogenik adalah dengan kepatuhan menerapkan praktik pengelolaan bahan kimia dan limbah yang aman dan berkelanjutan, mencakup penyimpanan yang tepat, penanganan yang hati-hati, pemantauan kualitas air dan udara, dan pemilihan teknologi yang ramah lingkungan, bagi para pelaku industri.

Selain itu, pembangunan dan penguatan infrastruktur keselamatan atau pertolongan pertama dalam kecelakaan industri harus dibangun seperti di antaranya adalah sistem pemadam kebakaran, tangki penampung bahan beracun, atau bangunan tahan ledakan. Kemitraan dan koordinasi solid dan erat perlu digalang dengan pihak berwenang seperti pemadam kebakaran, otoritas lingkungan, dan badan nuklir, sehingga secara bersama-sama dapat melakukan identifikasi strategi tanggap darurat, koordinasi operasional, dan prosedur komunikasi yang efektif. Secara periodik dapat diselenggarakan pelatihan dan latihan simulasi untuk mempersiapkan staf industri dan personel tanggap darurat dalam menghadapi kecelakaan. Latihan ini membantu meningkatkan keterampilan, kesadaran, dan koordinasi waktu dalam situasi darurat.

Dalam penyusunan sistem mitigasi bencana kemasyarakatan seperti kekhawatiran, konflik, dan konflik memerlukan pendekatan yang berbeda dari mitigasi bencana alam, seperti melakukan identifikasi potensi ancaman terhadap masyarakat yang mungkin terjadi di lingkungan sekitar seperti serangan teroris, konflik antar kelompok, atau kekerasan politik, yang selanjutnya dibuat rencana darurat meliputi tindakan-

tindakan yang harus diambil dalam menghadapi berbagai skenario ancaman terhadap masyarakat. Rencana ini harus mencakup prosedur darurat, komunikasi darurat, koordinasi dengan pihak berwenang, dan langkah-langkah keamanan yang harus diambil. Dalam struktur sosial yang heterogen, sangat penting untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengenali tanda-tanda awal ancaman terhadap masyarakat, mengetahui tindakan yang harus diambil dalam situasi darurat, dan berpartisipasi dalam upaya pencegahan dan penanggulangan (Mulyono, S.W., 2015). Hal ini dapat dilakukan melalui pelatihan, kampanye kesadaran, dan latihan simulasi, serta membentuk kemitraan yang solid dengan pihak berwenang seperti kepolisian, pasukan keamanan, dan agen penegak hukum lainnya untuk meningkatkan koordinasi dan kerja sama dalam menangani ancaman kemasyarakatan, sehingga secara bersama dapat melakukan identifikasi strategi penanggulangan, komunikasi, dan respon yang efektif.

Hal lain yang harus diperhatikan dalam mitigasi bencana kemasyarakatan adalah dengan meningkatkan keamanan infrastruktur kritis seperti instalasi kamera pengawas, peningkatan penjagaan, atau pemasangan sistem keamanan yang canggih dan fasilitas publik yang rentan terhadap ancaman. Pemantauan dilakukan terus-menerus terhadap aktivitas potensial yang dapat mengakibatkan ancaman terhadap masyarakat, di antaranya intelijen yang sudah terlatih dalam mengidentifikasi dan merespons ancaman sebelum terjadi (Nugroho, 2023). Selain itu edukasi kepada masyarakat sangat penting dilakukan terutama materi-materi yang terkait dengan bahaya radikalisasi, ekstremisme, dan kekerasan. Dan menggalakkan kampanye anti-radikalisasi yang menasar kelompok rentan untuk mencegah rekrutmen dan penyebaran ideologi ekstrem. Selain upaya pencegahan, penting juga untuk memiliki program rehabilitasi dan reintegrasi bagi individu yang terlibat dalam aktivitas ekstremis atau kekerasan, juga wilayah evakuasi yang dapat memperbaiki kesalahan, mengurangi risiko kembali terlibat, dan mendukung rekonsiliasi sosial.

Setelah semua usaha mitigasi bencana dilakukan, terakhir adalah melakukan evaluasi kembali terhadap rencana dan implementasi mitigasi yang telah berlangsung dengan memperhatikan efektivitas, perbaikan berkala dan berkelanjutan untuk meningkatkan sistem mitigasi bencana yang sudah ada. Dengan melakukan mekanisme seperti ini, maka dapat disusun sistem mitigasi bencana yang efektif, untuk mengatasi ancaman dari kecelakaan industri, tumpahan bahan kimia, kecelakaan nuklir, dan ledakan, serta membantu melindungi masyarakat, lingkungan, dan aset industri dari dampak yang merugikan.

3.4 Kesimpulan

Bencana alam ataupun bencana antropogenik menyebabkan terjadinya situasi yang terkait antar berbagai faktor seperti banjir, gempa bumi, badai tropis dan gelombang tinggi, konflik bersenjata, pengungsian, dan bencana alam, menyebabkan krisis kemanusiaan dan penderitaan yang parah. Rencana mitigasi untuk keadaan darurat yang kompleks memerlukan pendekatan multifaset untuk mengatasi tantangan untuk semua faktor terkait (Lal *et al.*, 2011). Pendekatan mitigasi bencana yang holistik mengakui kompleksitas faktor-faktor yang terlibat dalam bencana. Ini mencakup pemahaman terhadap interaksi antara fenomena alam, perilaku manusia, dan kondisi sosial-ekonomi.

Penerapan teknologi dan pendekatan multidisiplin sangat penting untuk mengurangi risiko, mempersiapkan masyarakat, dan meningkatkan respons terhadap bencana. Teknologi seperti sistem pemantauan dan peringatan dini, pemetaan GIS, drone, dan satelit citra memainkan peran kunci dalam mendeteksi bencana dengan cepat dan memetakan wilayah yang rentan, juga dapat digunakan sebagai alat untuk menyebarkan informasi dan menyelenggarakan pelatihan secara efektif. Infrastruktur di daerah-daerah yang rawan, dapat dirancang untuk tahan terhadap bencana alam dan antropogenik sehingga terhindar kerugian material dan ancaman keselamatan jiwa manusia,

melalui penggunaan teknologi dalam desain dan konstruksi infrastrukturnya.

Masyarakat terlatih dalam tindakan persiapan, evakuasi, dan respons dalam menghadapi bencana dapat dicapai melalui pelatihan dan pendidikan dasar kebencanaan kepada masyarakat. Mitigasi bencana yang lebih efektif akan dapat tercapai dengan adanya kerja sama antara lembaga pemerintah, lembaga internasional, organisasi non-pemerintah, dan sektor swasta sangat penting dalam memperkuat kapasitas mitigasi bencana (BNPB, 2012). Ini mencakup pertukaran informasi, sumber daya, dan praktik terbaik.

Mitigasi bencana harus responsif terhadap perubahan lingkungan, termasuk perubahan iklim, urbanisasi yang cepat, dan perubahan pola hidrologi. Penggunaan teknologi dan pemahaman yang mendalam tentang lingkungan menjadi kunci dalam menghadapi tantangan ini. Usaha mitigasi bencana yang disusun berdasarkan potensi kerawanan dan kebutuhan masyarakat di lokasi bencana harus diintegrasikan ke dalam pembangunan berkelanjutan untuk memastikan bahwa infrastruktur dan kebijakan yang dibangun memiliki keberlanjutan dalam jangka panjang dan tidak meningkatkan risiko bencana. Melalui langkah-langkah ini jika dilakukan secara serius dan berkelanjutan, dampak bencana alam dan antropogenik dapat diminimalkan, melindungi masyarakat, dan membangun masyarakat yang lebih tangguh terhadap bencana di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. <https://pslh.ugm.ac.id/antropogenik-faktor-dominan-penyebab-bencana-hidrometeorologi/> 3
Nopember 2012. Diakses pada 20 April 2024.
- Anonim. 2022. <https://teknologi.bisnis.com/read/20220306/84/1506997/10-bencana-terbesar-di-dunia-akibat-kelalaian-manusia-termasuk-chernobyl/All>. Diakses pada tanggal 20 Maret 2024.
- Azizah, M., Subiyanto, A., Triutomo, S., & Wahyuni, D. 2022. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Bencana Hidrometeorologi di Kecamatan Cisarua-Kabupaten Bogor. *Jurnal PENDIPA Pendidikan IPA*, 6(2).
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Nomor 2 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- Biomi, A.A., Haryawan, I.G.A., Prihastini, K.A., Negara, N.L.G.M., Kusuma, M.A.P.N., & Sulistyawati, N.P.E. 2024. Mitigasi Bencana Alam Tanah Longsor Pada Air Terjun Nungnung Desa Pelaga Kecamatan Petang Kabupaten Badung. *Jurnal Pengabdian Masyarakat I-Com: Jurnal Komunitas Indonesia*, 4 (2).
- BMKG. 2021. Normal Hujan Bulanan. <https://bmkg.sampali.net/normal-hujan-bulanan/>
- Chandrika, G. 2014. Materi Teknis Revisi Pedoman Penyusunan Rencana Tata Ruang Berdasarkan Perspektif Pengurangan Risiko Bencana. Direktorat Tata Ruang dan Pertanahan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Damanik, M. R. S., & Restu, R. 2012. Pemetaan Tingkat Risiko Banjir dan Longsor Sumatera Utara Berbasis Sistem Informasi Geografis.
- Dwiyanti, A.A.R. 2018. Dinamika Diplomasi Bencana Melalui Pendekatan Paradiplomasi Oleh Pemerintah Daerah Sulawesi Selatan. *Jurnal Dauliyah*, 3 (1).

- Herningtyas, R., & Surwandono. 2014. Diplomasi Bencana Alam sebagai Sarana Meningkatkan Kerjasama Internasional. *Jurnal Hubungan Internasional*. 3 (2).
- Hijioka, Y., Erda, L., Pereira, J. J., Corlett, R. T., Cui, X., Insarov, G. E., Lasco, R. D., Lindgren, E., & Surjan, A. 2014. Asia : Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Julius, A. M., Widyaningrum, N., Najib, A., Aminullah, A. A., Syarifah, H., Pratikno, H., Fadlurrahman, I., Adri, K., Suroso, T., Ramadhani, R. M., & Widana, I. D. K. K. 2020. Implementasi Program Desa Tangguh Bencana di Desa Gunung Geulis, Sukaraja, Bogor. *Jurnal Swabumi*, 8(1), 10.
- Junaidy, A., Sandhyavitri, A., & Yusa, M. 2019. Mitigasi Bencana Kebakaran Lahan Gambut Dengan Menggunakan Metode Alat Penggali Air Insitu Dan Peran Serta Masyarakat Di Desa Rimbo Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Selodang Mayang*, 5 (2).
- Kemenkeu. 2018. Strategi Pembiayaan dan Asuransi Risiko Bencana. Jakarta : Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan.
- Kindangen, I.N., Lasut, R., & Karisoh, F.J.M.M. 2021. Peran Lembaga Internasional Dan Lembaga Asing Nonpemerintah Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. *Lex Privatum*, 11 (13).
- Lal, R., Delgado, J. A., Groffman, P. M., Millar, N., Dell, C., & Rotz, A. 2011. Management to Mitigate and Adapt to Climate Change. *In Journal of Soil and Water Conservation*.
- Mulyono, S.W. 2015. Optimalisasi Kemampuan Mendeteksi Dini Dan Mitigasi Risiko Konflik Oleh Satuan Koramil Dalam Pencegahan Terjadinya Konflik Sosial Dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Wilayah (Studi Di Koramil 05/Pasar Kliwon, Kodim 0735/Surakarta, Jawa Tengah). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 21 (3).

- Ningrum, A.S., & Ginting, K. Br. 2020. Strategi Penanganan Banjir Berbasis Mitigasi Bencana Pada Kawasan Rawan Bencana Banjir Di Daerah Aliran Sungai Seulalah Kota Langsa. *Geography Science Education Journal (GEOSEE)*, 1 (1).
- Nugroho, N.D. 2023. E-Government dalam Mitigasi Potensi Konflik Sosial Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta. *Dimesia: Jurnal Kajian Sosiologi*, 12 (1).
- Nur, A.M. 2010. Gempa Bumi, Tsunami Dan Mitigasinya. *Jurnal Geografi*, 7 (1).
- Partuti, T., & Umyati, A. 2019. Pengenalan Upaya Mitigasi Bencana Gempa Bumi Untuk Siswa Sekolah Dasar Di Kota Serang. *Jurnal Pengabdian Dinamika*, 6 (1).
- Putra, F.A.R., & Weishaguna. 2021. Paparan Pengaruh Perilaku Manusia *Little Arab* terhadap Bencana Antropogenik Jabal Al-Jannah. *Prodising Perencanaan Wilayah dan Kota*, 7 (1).
- Rahmad, R., Suib dan Nurman, A. 2018. Aplikasi SIG untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Longsor di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Majalah Geografi Indonesia*, 32 (1).
- Safitri, N.A. 2021. Manajemen Risiko Bencana Hidroklimatologi Untuk Ketahanan Kota Di Semarang, *Jurnal Biosains Pascasarjana*. 23 (1).
- Sinambela, M. 2021. Pengertian dan Kebijakan Mitigasi Bencana dalam Buku Mitigasi dan Manajemen Bencana. Medan : Yayasan Kita Menulis.
- Thorieq, S.H. 2023. Pengaturan Hukum Asuransi Dalam Penanggulangan Bencana: Tantangan Dan Peluang. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9 (13).
- Utami, N. D. 2019. Kajian Dampak Perubahan Iklim Terhadap Degradasi Tanah. *Jurnal Alami*, 3(2).
- Wang, F., Xu, P., Wang, C., Wang, N., & Jiang, N. 2017. Application of a GIS Based Slope Unit Method for Landslide Susceptibility Mapping along the Longzi River, Southeastern Tibetan Plateau, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(6): pp. 172.

- Weichselgartner, J. 2014. Disaster Mitigation : The Concept of Vulnerability Revisited Disaster Mitigation : The Concept Of Vulnerability Revisited', (May 2001).
- Wijanarko, T., Tondobala, L & Siregar, F.O.P. 2022. Mitigasi Bencana Tsunami Di Wilayah Pesisir Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Spasial*, 9 (1)
- Yuniarta, H., Saido, A.P., & Purnama, Y.M. 2015. Kerawanan Bencana Tanah Longsor Kabupaten Ponorogo. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 194-201.

BAB 4

PENCEGAHAN BENCANA DALAM MITIGASI BENCANA DAN LINGKUNGAN

Oleh Nur Ratih Devi Affandi

4.1 Pendahuluan

Bencana alam yang disebabkan oleh anomali iklim yang terjadi di suatu area merupakan kejadian yang sulit dihindari, hal ini juga menyebabkan intensitas bencana alam. Belum lagi kebutuhan manusia yang terus bertambah membuat eksploitasi alam juga terus berkembang. Sayangnya hal ini tidak dibarengi dengan pemeliharaan alam itu sendiri. Reklamasi yang kerap dilakukan, pengembangan fasilitas tempat tinggal, kurangnya kesadaran akan kebersihan dan masih banyak lagi memicu resiko terjadinya bencana. Tingkat kerusakan lingkungan menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi level bencana di suatu area, terlebih lagi di negara yang bersifat kepulauan. (World Risk Report. 2012). Berdasarkan data dari bnpd.go.id jumlah bencana di Indonesia dalam 10 tahun terakhir yakni Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), jumlah bencana di Indonesia meningkat tajam dalam 10 tahun terakhir. Ada 1.637 bencana sejak 2011, dan jumlah itu terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2020 terjadi 4.917 kejadian bencana. Dari sekian banyak kejadian di Indonesia, banjir mendominasi dengan 1.004 kejadian. Disusul longsor 923 kali, Puting Beliung 709 kali, lainnya 621 kali, kebakaran hutan dan lahan 253 kali, gempa bumi 61 kali, longsor 35 kali, kekeringan 16 kali, letusan gunung api tiga kali, dan gempa satu kali. Tanah dan Tsunami 1 kasus. (Sumber: <https://dibi.bnpb.go.id/>, diakses pada 11 Desember 2021). Dampak bencana tersebut total 3.874 meninggal dunia dan hilang, 21.171 luka-luka, 56.3135 luka-luka dan mengungsi, ratusan ribu rumah rusak, kemudian 287 unit fasilitas kesehatan rusak dan 1.503 unit. Selain itu, tempat ibadah

dan 2.984 gedung pendidikan rusak (Fetty & Umam, 2019).. Hal ini tentu saja menyebabkan kerugian materil dan imateril yang tidak sedikit, rusaknya infrastruktur dan trauma yang dialami korban membutuhkan upaya maksimal untuk mengembalikannya.

Kejadian-kejadian tersebut tentu saja membutuhkan berbagai upaya guna mengurangi atau mengelola dampak dari bencana yang tentunya mengakibatkan kerugian pada berbagai sektor kehidupan baik harta benda maupun lingkungan atau disebut juga dengan istilah mitigasi bencana dan lingkungan. Mitigasi terdiri menjadi dua kategori yakni struktural dan nonstruktural. Mitigasi struktural yaitu pembangunan infrastruktur yang digunakan untuk mengurangi resiko bencana yang mungkin terjadi seperti pembuatan bendungan guna mengurangi resiko banjir, membuat bangunan yang menggunakan infrastruktur anti gempa dan membuat terasering di lereng gunung untuk mencegah terjadinya longsor. Sedangkan mitigasi non struktural berupa pembuatan kebijakan-kebijakan pesan komunikasi guna membangun sadar lingkungan untuk mengurangi resiko bencana yang mungkin terjadi, seperti kampanye sosial yang dilakukan pada masyarakat mengenai siaga bencana dan peringatan dini untuk bencana. Hal ini menjadi perhatian khusus dimana komunikasi berperan dalam mitigasi bencana guna mempersiapkan masyarakat di area yang memiliki tingkat bencana tinggi untuk menghadapi bencana yang mungkin terjadi.

Sejalan dengan fokus komunikasi dalam perilaku di mana sumber secara sadar menyampaikan pesan kepada penerima dan mempengaruhi perilaku. maka komunikasi memegang peranan penting baik di lingkungan sosial maupun bagi individu pada umumnya (Ardianto et al,2014) komunikasi merupakan hal yang krusial dalam kehidupan manusia, dengan komunikasilah manusia bisa mendapatkan, memproses, menyebarluaskan dan menyampaikan informasi. Bencana yang kerap terjadi tentu saja membutuhkan penanggulangan resikonya. Hal ini tidak bisa lepas dari komunikasi. Kesiagaan bencana yang melibatkan peran aktif masyarakat setempat merupakan bentuk dari komunikasi bencana, maka komunikasi di masyarakat ini sangatlah penting, bukan hanya dilakukan dalam keadaan darurat namun harus dilakukan secara

merata guna kesiagaan akan terjadinya bencana. Wawasan mengenai apa saja yang harus dilakukan di area rawan bencana memungkinkan kesiagaan masyarakat dalam menghadapi situasi tersebut. Tersampainya informasi mengenai bencana dan strategi tepat sasaran memungkinkan pencegahan dalam mitigasi bencana dengan partisipasi dan pelibatan aspek dengan tujuan meningkatkan kesadaran, memberikan edukasi dan pelatihan tepat sasaran, koordinasi antar lembaga terkait dan kampanye sosial mengenai isu ini.

4.2 Komunikasi Risiko

Penyampaian pesan oleh siapa, dengan menggunakan media apa, kapan disampainya dan kepada siapa pesan tersebut disampaikan merupakan konsep dasar yang diutarakan oleh Harold Laswell. Ia Pun menambahkan bahwa dengan komunikasi manusia dapat menjalankan melakukan hal-hal sebagai berikut:

1. Manusia dapat mengontrol lingkungannya
2. Manusia dapat beradaptasi dengan lingkungan tempat mereka berada
3. Manusia dapat melakukan transformasi warisan sosial kepada generasi berikutnya.

Bisa kita lihat peran komunikasi dalam kehidupan manusia sangatlah penting dalam hal ini kaitannya dengan komunikasi risiko. Terdapat beberapa penjelasan mengenai komunikasi risiko menurut para ahli, yang pertama diungkapkan oleh Covelo dan Sandman (1992) di mana komunikasi risiko didefinisikan sebagai pertukaran informasi di antara pihak-pihak terkait mengenai sifat, besaran signifikansi atau pengelolaan risiko, dalam hal ini ia menekankan bahwa konsep ini harus mencakup dua hal yakni informasi teknis maupun emosional karena pandangan masyarakat akan resiko dipengaruhi oleh hal-hal emosional. Misalnya Ketika kelompok masyarakat tinggal di lereng gunung, mereka akan memiliki pandangan yang berbeda akan tempat tinggal mereka dibandingkan kelompok masyarakat yang tinggal di puncak gunung. Masing-masing dari mereka memiliki pemahaman akan resiko yang

boleh jadi terjadi di tempat tinggal mereka, misalnya di lereng gunung yang identik dengan longsor, tentunya mereka sudah memiliki pandangan bagaimana cara membangun rumah yang tahan atau minim rusak jika terjadi longsor. Kemudian kelompok yang tinggal di puncak gunung, mereka sudah mengetahui resiko yang bisa mereka alami di lokasi tersebut, misalnya erupsi gunung, angin kencang dan gempa bumi yang rentan terjadi di puncak gunung. Tentu saja komunikasi risiko yang dilakukan di masing-masing tempat akan memiliki pendekatan teknis dan emosi yang berbeda satu dengan lainnya.

Kemudian definisi komunikasi risiko selanjutnya yang didefinisikan oleh Renn dan Levine (1991) Dimana komunikasi dua arah menjadi *highlight* dalam pandangan mereka. Maksudnya komunikasi yang terjalin antara masyarakat dan pihak berwenang dalam hal ini pemerintah setempat maupun pusat, Lembaga Swadaya Masyarakat, Organisasi Masyarakat ataupun aktivis lingkungan bisa menjadi fasilitator yang mendengarkan keluhan serta kekhawatiran mereka akan bencana yang mungkin terjadi dan pada akhirnya akan membangun kesadaran masyarakat mengenai kemungkinan-kemungkinan bencana di tempat tinggal mereka.

Maka dalam komunikasi risiko pesan yang disampaikan tentu saja akan berputar sekitar bagaimana cara mengantisipasi kemungkinan bencana yang bisa terjadi di tempat tinggal dan tentu saja bagaimana strategi komunikasi dan cara menyebarkan pesan tersebut secara efisien di masa sekarang yang selalu identik dengan penggunaan media cetak, elektronik dan sosial media. Namun apakah harus melulu menggunakan media-media tersebut. Komunikasi risiko memiliki tujuan yakni mengkonstruksi masyarakat yang terkena dampak dapat membangun kapasitas untuk belajar serta beradaptasi atas dampak yang mungkin terjadi (Yudarwati et al., 2021) maka berdasarkan tujuan tersebut komunikasi risiko harus dipersiapkan karena bencana tidak dapat diprediksi kapan terjadinya. Tujuan-tujuan pokok dari komunikasi risiko adalah menyampaikan informasi yang akurat dan mudah difahami oleh masyarakat di daerah yang memiliki kemungkinan terkena bencana. Berdasarkan *Roma, Food and Agriculture*

Organization of the UN, 1999 (FAO Food and Nutrition paper, No70)
hal-hal tersebut secara spesifik dapat dijabarkan sebagai berikut;

1. Membangun kesadaran dan pemahaman kan persoalan yang menjadi pertimbangan di masyarakat dalam analisa resiko
2. Membangun konsistensi dalam pengambilan Keputusan manajemen risiko dan implementasinya.
3. Membangun landasan yang aman untuk memahami Keputusan manajemen resiko
4. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses Analisa secara holistic
5. Berkontribusi dalam pengembangan informasi dan pendidikan yang efektif sebagai pilihan manajemen resiko.
6. Menjaga keyakinan masyarakat dalam keamanan pasokan makanan
7. Memperkuat hubungan kerja dan saling menghargai sesama.
8. Meningkatkan keterlibatan semua pihak yang memiliki kepentingan secara tepat dalam proses komunikasi risiko
9. Saling memberikan informasi mengenai pengetahuan, sikap, nilai-nilai, praktik dan persepsi berbagai pihak yang berkepentingan dalam hal ini risiko yang berkaitan dengan topik makanan dan topik terkait.

Identifikasi resiko salah satunya meliputi sifat dari resiko itu sendiri, diantaranya karakteristik dan pentingnya ancaman bahaya yang menjadi kekhawatiran. Masyarakat dalam hal ini harus memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi apa saja karakteristik dari bencana yang mungkin terjadi. Ini bisa dilakukan dengan mempelajari kontur tanah di sana, apakah tanah di sana memiliki karakteristik yang memungkinkan terjadinya longsor. Kemudian hal selanjutnya yang bisa dilakukan adalah dengan mempelajari curah hujan dan drainase atau sistem saluran air untuk mengalirkan air ke suatu tempat di tempat tinggal, apakah tempat tinggal memiliki curah hujan yang cukup tinggi atau rendah, kemudian drainase yang baik atau tidak. Urgensi dari dibuatnya konten pesan komunikasi risiko, pada saat waspada akan kemungkinan terjadinya bencana atau pasca terjadinya bencana.

Terdapat beberapa prinsip dalam komunikasi resiko yang harus diperhatikan dalam mitigasi bencana, diantaranya adalah;

1. Mengetahui audiens dengan cara menganalisa referensi atau latar belakang mereka dan cara pandang mereka. Karena cara pandang individu dalam memahami sesuatu adalah bergantung pada *frame of reference* dan *frame of experience*. Dengan melakukan analisis tersebut pada audiens, komunikator akan lebih mudah menyampaikan pesan yang bisa difahami.
2. Membangun kredibilitas komunikator, dengan kredibilitas yang baik pesan akan dipercaya oleh audiens. Pelibatan para ahli, dalam hal ini para ahli dilibatkan supaya sesuai dengan kapasitas mereka. Misalnya pakar kesehatan dilibatkan dalam mitigasi bencana digunakan untuk menyampaikan pesan-pesan dengan konten kesehatan pasca bencana.
3. Melakukan pelatihan-pelatihan komunikasi, karena kemampuan ini sangat diperlukan dalam menyampaikan pesan dengan konten apapun termasuk mitigasi bencana.

Terpenuhinya prinsip-prinsip tersebut maka akan terkonstruksi nilai-nilai yang bisa dikategorikan menjadi dua istilah dalam komunikasi risiko yakni *value judgement* dan *science judgement*. *Value judgement* bisa diartikan sebagai hal yang diyakini berdasarkan nilai-nilai individu maupun kelompok. Baik buruknya sesuatu didasarkan pada keyakinan yang ada dalam masyarakat tersebut dan biasanya hal ini tidak tertulis misalnya moral, etika, agama dan budaya. Sebaliknya *science judgement* merupakan nilai-nilai yang diyakini berdasarkan fakta-fakta ilmiah, berdasarkan data dan penelitian yang dilakukan.

4.3 Strategi Komunikasi

Isi pesan atau konten pesan mitigasi bencana dengan menggunakan media yang tepat tetap memerlukan strategi komunikasi yang juga tepat. Menurut pakar komunikasi Deddy Mulyana strategi komunikasi ditetapkan dalam beberapa konteks yang pertama adalah Komunikasi berbasis budaya, di mana komunikasi ini menekankan pada pentingnya memahami

dan menghormati perbedaan budaya, karena setiap budaya memiliki cara dan norma yang berbeda beda. Misalnya ketika pesan mitigasi bencana disampaikan di daerah yang memiliki mitos tertentu akan sebuah kejadian, tentunya pendekatan ini juga harus diperhatikan. Contohnya mitos yang juga merupakan mitigasi bencana adalah mitos Nyi Roro Kidul atau yang juga disebut Ratu Pantai Selatan yang muncul pada tahun 1600 an di mana pada saat itu terjadi tsunami yang menghancurkan sisi selatan Pulau Jawa. Menurut Abdillah (2022) cerita mitos ini kerap dikaitkan dengan bencana di laut selatan padahal sebenarnya Indonesia diapit oleh lempeng Eurasia yang bisa bergeser dan menyebabkan tsunami, namun akan sulit menjelaskan pada masyarakat jika dijelaskan dengan cara demikian karena SDM pada masa itu belum secerdas masyarakat di masa sekarang. Namun mitos ini berhasil menjadi mitigasi bencana bagi masyarakat agar lebih waspada dan bisa meminimalisir dampak yang terjadi. Ini juga merupakan pemilihan bahasa yang lebih sederhana dan mudah difahami oleh masyarakat, atau dengan kata lain penyampaian pesan yang efektif diperlukan dalam mitigasi bencana.

Pesan yang efektif menurut Deddy Mulyana dan Jalaluddin Rahmat (2010) Liliweri menekankan beberapa elemen penting dalam membuat pesan menjadi efektif, pertama kejelasan; dalam hal ini pesan haruslah disusun secara jelas dan mudah dimengerti oleh komunikan atau audiens. Pemilihan Bahasa yang sederhana dan tidak membuat misinterpretasi. Penggunaan bahasa yang disesuaikan dengan siapa komunikatornya tentunya akan membuat pesan yang disampaikan menjadi efektif. Misalnya penerima pesan atau komunikan rata-rata menggunakan bahasa daerah dalam kesehariannya, tentunya komunikator harus menyesuaikan diri dengan menggunakan bahasa daerah setempat atau jika tidak fasih menggunakan bahasa setempat bisa dengan menyelipkan istilah istilah dengan bahasa daerah atau melontarkan teka teki atau istilah-istilah dan analogi-analogi dengan menggunakan bahasa setempat dalam menyampaikan pesan mitigasi bencana. Penggunaan bahasa daerah juga bisa membangun *intimacy* antara pemberi dan penerima pesan. Kedua, ketepatan, atau dengan kata

lain pesan yang disampaikan haruslah sinkron dan sesuai dengan keadaan dan kebutuhan komunikan. Hal ini akan membuat pesan menjadi efektif. Misalnya setelah melakukan riset sebelum menyampaikan pesan mengenai mitigasi bencana komunikator menemukan fakta bahwa masyarakat di tempat tersebut sedang sangat membutuhkan cara menyelamatkan diri dan benda berharga ketika banjir terjadi, maka komunikator bisa menyesuaikan konten atau isi pesan yang disampaikan dengan apa yang benar-benar dibutuhkan. Hal ini juga akan membangun *chemistry* antara pemberi dan penerima pesan. Ketiga; kesesuaian waktu penyampaian pesan menjadi hal yang juga harus diperhatikan, pemilihan waktu yang pas akan membuat efek dari pesan lebih terasa. Pemilihan waktu yang dalam hal ini berlaku dalam penyampaian pesan mengenai mitigasi bencana, misalnya ketika sudah ditemukan fakta dari BMKG bahwa ada kemungkinan terjadinya gempa di tanggal tertentu di waktu tertentu. Tentunya hal yang diperlukan oleh masyarakat adalah informasi mengenai apa yang mereka harus lakukan jika terjadi gempa dengan kekuatan tersebut atau ke mana mereka harus berlindung jika bencana tersebut terjadi di tempat tinggal mereka. Kemudian juga apa yang harus masyarakat lakukan setelah terjadinya gempa, apakah langsung Kembali ke tempat tinggal masing-masing atau langsung ke pengungsian atau mungkin ada pilihan lainnya yang bisa dilakukan. Keempat, efisiensi dalam penyampaian pesan tanpa banyak membuang waktu dan basa basi. Maksudnya di sini adalah fakta terdapat fakta di lapangan komunikator yang kerap berputar-putar dalam penyampaian pesan atau dalam kata lain tidak *to the point*. Hal ini tentu saja akan membuat penerima pesan kesulitan dalam memahami isi pesan yang seharusnya mereka terima. Tidak fokusnya pemberi pesan terhadap konten atau isi pesan yang disampaikan tentu saja akan membuat penerima pesan kebingungan. Kelima, ketepatan isi pesan atau dengan kata lain pesan yang berisi informasi yang benar dan relevan akan memiliki kredibilitas yang lebih tinggi atau lebih dipercaya oleh komunikan. Hal ini bisa dilakukan dengan menampilkan kejadian-kejadian sejenis, fakta di lapangan atau data-data yang mendukung pesan yang akan disampaikan. Terpenuhinya

keseluruhan poin tersebut akan membuat pesan menjadi efektif sampai ke masyarakat

Berdasarkan hal-hal tersebut komunikator atau si pemberi pesan haruslah benar-benar memahami siapa komunikan yang dihadapinya. Mereka harus mempelajari bagaimana latar belakang penerima pesan secara keseluruhan, misalnya latar belakang pendidikan yang berbeda akan membuat pesan yang disampaikan harus menggunakan gaya bahasa yang berbeda pula. Kemudian juga misalnya perbedaan latar belakang budaya, penerima pesan dengan latar belakang tertentu akan memiliki sudut pandang yang tentunya dipengaruhi oleh latar belakang budaya mereka. Seperti yang telah dibahas sebelumnya, masyarakat pantai selatan yang memiliki *urban legend* Nyi Roro Kidul tentu saja perlu digunakan diksi bahasa yang berbeda dengan masyarakat Pantai lainnya yang memiliki budaya berbeda.

Pesan yang efektif tidak lengkap jika cara penyebarannya atau penggunaan saluran komunikasinya tidak tepat. Karena kesesuaian saluran komunikasi terlebih dalam penyampaian pesan mengenai mitigasi bencana rujuk Kembali pada efektivitas pesan yang disampaikan. Pelibatan saluran komunikasi yang juga efektif akan membuat pesan sampai dengan cara yang efektif dan efisien. Contohnya jika daerah yang membutuhkan pesan akan mitigasi bencana terletak di daerah yang jauh maka penggunaan media telepon, media massa atau online conference akan menjadi pilihan yang tepat dari pada penyuluhan secara langsung, surat maupun email. Juga ketika bentuk informasi yang akan disampaikan berupa informasi yang cukup kompleks maka pertemuan tatap muka secara langsung bisa menjadi pilihan yang tepat. Pemilihan saluran yang tepat memungkinkan pesan tersampaikan dengan efektif pada komunikan atau penerima pesan. Terdapat beberapa saluran komunikasi yang bisa digunakan dalam penyebaran informasi mengenai mitigasi bencana, saluran-saluran ini bisa dipilih berdasarkan betuhan dan kesesuaiannya. , hal ini harus memperhatikan di mana pesan informasi mengenai mitigasi bencana ini akan disebarluaskan, mengingat penerima pesan yang tidak homogen. Berikut saluran-saluran komunikasi yang bisa

digunakan dalam penyebaran pesan atau informasi mengenai mitigasi bencana;

1. Media massa; media klasik ini terdiri menjadi dua kategori yaitu media elektronik dan media cetak. Media elektronik dalam hal ini televisi dan radio menjadi media yang dianggap memiliki biaya yang murah karena si penerima tidak harus memiliki budget besar untuk bisa mengkonsumsi informasi yang disalurkan dengan menggunakan media ini. Penggunaan media elektronik ini bisa dengan membuat program khusus seperti tips-tips dan iklan layanan masyarakat mengenai mitigasi bencana. Kemudian media massa yang berupa media cetak dalam hal ini surat kabar, walaupun dianggap sebagai media yang memiliki sedikit konsumen, media ini masih diperlukan dalam penyebaran informasi mitigasi bencana, karena sifatnya cetak maka masyarakat tidak perlu repot untuk mencatat pesan mana yang ingin disimpan, mereka cukup menggunting dan menyimpan informasi tersebut.
2. Media selanjutnya adalah media sosial dan internet atau bisa kita sebut dengan media baru. Kini keberadaan media baru sedang ada pada puncaknya, hampir di seluruh masyarakat dunia tidak bisa terlepas dari media ini. Maka bisa dikatakan penggunaan media ini merupakan Langkah yang tepat dalam penyebaran informasi mengenai mitigasi bencana. Platform media sosial seperti Instagram, Facebook, Youtube dan TikTok yang menggunakan teks, video dan audio dianggap menjadi media yang pas untuk penyebaran pesan atau informasi ini.
3. Situs web dan aplikasi juga diperlukan guna memberikan informasi rinci mengenai mitigasi bencana. Ada Pula aplikasi yang bisa dibuat dan diunduh guna memberikan peringatan dan informasi mengenai mitigasi bencana. Seperti yang bis akita temukan pada *smartphone* yakni; Info BMKG yang memiliki fitur mengenai info tentang gempa bumi terkini, InaRISK yang memberikan informasi akan resiko bencana-bencana seperti gempa bumi, longsor, banjir, letusan gunung Merapi bahkan gembang tsunami yang bisa melanda suatu daerah dan MAGMA Indonesia yang memberikan informasi mengenai peta bencana geologi dan *community reporting system* atau wadah pelaporan

bagi masyarakatnya yang memiliki informasi mengenai bencana yang terjadi di tempatnya.

4. Peranan Komunitas Peduli Bencana atau didefinisikan sebagai penanggulangan bencana berbasis komunitas. Ini merupakan upaya pemberdayaan komunitas agar dapat mengelola risiko bencana dengan tingkat keterlibatan pihak atau kelompok masyarakat dalam perencanaan dan pemanfaatan sumberdaya lokal dalam kegiatan implementasi masyarakat sendiri (Abarquez & Murshed.2004). Komunitas merupakan saluran yang bisa digunakan dalam mengkomunikasikan mitigasi bencana pada masyarakat. Komunitas-komunitas ini biasanya bergerak cepat sebelum pemerintah setempat melakukan sosialisasi atau memberikan informasi mengenai mitigasi bencana. Misalnya Sekolah Relawan yang menaungi sekitar 4000 lebih relawan yang berperan aktif dalam penanggulangan bencana alam yang terjadi di Indonesia. Mereka memiliki keterampilan medis, logistik dan dapur umum. Komunitas ini juga melakukan pelatihan dan edukasi untuk para relawan yang belum memiliki keterampilan tersebut. Hal ini bisa dilakukan dengan tatap muka secara langsung maupun daring.

Berdasarkan penjelasan di atas bisa kita lihat di era new media seperti sekarang, komunikasi secara tatap muka secara langsung menjadi pilihan dalam penyampaian pesan mitigasi bencana. Karena komunikator bisa melihat secara langsung ekspresi komunikan seberapa antusias mereka menerima pesan yang disampaikan, bagaimana cara mereka merespon pesan dan sebagainya. Komunikan juga bisa secara langsung berinteraksi dengan komunikator bilamana ada hal yang mereka tidak fahami. Manfaat komunikasi publik menurut Pearson (2009)

4.4 Partisipasi Publik atau Keterlibatan Masyarakat

Alur pesan baik *top down* maupun sebaliknya tentu saja akan menemukan hambatan-hambatan dalam penyampaiannya. Hambatan komunikasi seperti hambatan teknis berupa *noise*, jarak, sinyal yang buruk maupun alat komunikasi yang tidak

memadai, hambatan psikologis seperti factor emosional, mental, persepsi maupun interpretasi, hambatan bahasa di mana bahasa daerah menjadi bahasa yang bisa lebih membuat pesan tersampaikan pada masyarakat, hambatan budaya, di mana keberagaman budaya di Indonesia dengan *local wisdom* dan *culture value* yang beragam sampai dengan hambatan fisiologis di mana keterbatasan fisik mempengaruhi kemampuan menerima maupun memberikan umpan balik dalam berkomunikasi. Partisipasi publik atau keterlibatan masyarakat sangat diperlukan guna meminimalisir hambatan komunikasi tersebut, karena pada kenyataannya pesan mitigasi bencana tidak bisa hanya mengandalkan pemerintah untuk mengkomunikasikannya pada masyarakat.

Publik atau masyarakat dalam hal ini harus aktif berperan dalam proses tersampainya pesan mitigasi bencana, karena hal ini akan mempengaruhi kehidupan mereka dalam konteks keselamatan dan Pembangunan pasca bencana. Publik memiliki pesan penting karena pesan akan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan mereka. Partisipasi publik misalnya dengan membuat akun sosial media yang aktif untuk menjadi wadah masyarakat dalam menyampaikan pendapat, ide dan masukan. Membuat organisasi masyarakat untuk melakukan dialog publik juga musyawarah guna memecahkan masalah yang berkaitan dengan bencana di tempat tinggal mereka. Dengan membuat wadah-wadah tersebut pesan dari atas bisa mendapatkan umpan balik yang tentu saja sesuai dengan kebutuhan dan keinginan masyarakat. Pada akhirnya pemerintah bisa mendengar, mengolah dan memberikan pesan mitigasi bencana sejalan dengan kebutuhan dan keinginan masyarakat. sehingga hambatan-hambatan komunikasi bisa diminimalisir. Hal ini juga bisa mempengaruhi pemerintah dalam membuat kebijakan yang berhubungan dengan mitigasi bencana, sejalan dengan hal tersebut Pearson (2009) mengungkapkan bahwa partisipasi publik mempengaruhi pengambilan keputusan dan memberikan manfaat sebagai berikut;

1. Peningkatan Pengambilan Keputusan: partisipasi publik mempengaruhi pengambilan keputusan pemerintah karena terdapat hal-hal yang berupa informasi mengenai pandangan masyarakat lebih jauh akan isu yang diangkat.
2. Peningkatan Transparansi dan Kepercayaan; pelibatan publik membuat transparansi dan kredibilitas pemerintah di mata warga masyarakat
3. Pemberdayaan dan Keterlibatan Sipil; pemberdayaan publik membuat rasa memiliki dan tanggung jawab publik yang lebih besar.
4. Hasil Kebijakan yang Lebih Baik; pelibatan publik dalam pembuatan kebijakan akan menciptakan kebijakan yang tidak salah sasaran.

Komunikasi dari atas ke bawah yang melibatkan banyak personel dan banyak media tentu saja akan memungkinkan mengalami hambatan yang berarti. Sejalan dengan umpan balik yang diharapkan oleh pemerintah kesadaran masyarakat dalam partisipasi publik sangat diperlukan.

4.5 Edukasi/Pelatihan dan Koordinasi Antar Lembaga

Partisipasi publik bukanlah hal yang instan bisa terjadi, ini juga tetap membutuhkan peran pemerintah dalam membuat stimulan publik. Membangun kesadaran publik dengan mendidik atau mengedukasi publik dalam memahami mitigasi bencana. Dengan memberikan pendidikan atau edukasi yang berkelanjutan pada masyarakat akan hal-hal yang harus dilakukan pra bencana, selama bencana dan post bencana akan membuat kesadaran masyarakat mengenai bahaya yang mungkin terjadi bila terjadi bencana, cara evakuasi jika bencana terjadi dan hal-hal yang bisa dilakukan jika bencana terjadi. Walaupun edukasi ini merupakan hal yang masih jarang ada di masyarakat kita, edukasi mengenai hal ini sangatlah penting bahkan bisa dilakukan di tingkat dasar di sekolah-sekolah.

Sejalan dengan hal tersebut, ini bisa menjadi bekal bagi para siswa siswi mengenai pengetahuan dan keterampilan apa saja yang

dibutuhkan guna menghadapi bencana yang mungkin terjadi di area mereka. Siswa siswi diberikan pengenalan akan jenis-jenis bencana yang mungkin terjadi, cara mengevakuasi yang benar dan penggunaan alat P3K. Kegiatan edukasi ini juga menjadi hal yang kerap dilakukan oleh para insan lembaga pendidikan seperti mahasiswa dan dosen. Berdasarkan hambatan-hambatan komunikasi yang ada mereka kerap melakukan pengabdian pada masyarakat atau kuliah kerja nyata dengan tema mitigasi bencana yang dilakukan di sekolah-sekolah baik dasar maupun menengah. Adapun gerakan yang dilakukan oleh organisasi non-profit dengan membentuk *Disaster Management Center* yang memiliki tujuan untuk meningkatkan kesadaran mengenai kebencanaan dan membangun kesiapan bencana di Indonesia, yang diharapkan dapat meminimalisir dampak dan korban bencana. Dikutip dari dmc.dompnet.dhuafa.org, edukasi kesiapsiagaan DMC dilaksanakan sebagai bagian terintegrasi dari program Pengurangan Risiko Bencana. Edukasi dilakukan melalui edukasi kesiapsiagaan dan kebencanaan berbasis komunitas dari berbagai usia dan kalangan di berbagai wilayah Indonesia. DMC juga mengadaptasi teknologi dalam program edukasi kesiapsiagaan melalui pengembangan perangkat Virtual Reality (VR). Selain itu juga mengadaptasi kearifan lokal berupa perangkat-perangkat dan permainan tradisional dalam program edukasi kesiapsiagaan.

Kemudian pelatihan yang juga sama pentingnya dengan edukasi mitigasi bencana, namun bedanya di sini edukasi merupakan sebuah penyampaian informasi pada masyarakat yang bertujuan guna meningkatkan pemahaman dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran, pemahaman dan pengetahuan mengenai mitigasi bencana. Sedangkan pelatihan merupakan sebuah proses praktis yang memiliki tujuan mengembangkan keterampilan dan kemampuan teknis dalam mitigasi bencana. Jadi, edukasi lebih fokus pada pengetahuan sedangkan pelatihan fokus pada pengembangan keterampilan. Kemudian pendekatan yang digunakan dalam edukasi adalah penyampaian informasi berupa presentasi dan diskusi sedangkan pelatihan lebih pada simulasi. Sedangkan hasil yang diharapkan dalam edukasi adalah meningkatnya pemahaman dan kesadaran dan pelatihan mengharapakan kemampuan untuk

mengambil tindakan dalam menghadapi mitigasi bencana. Keduanya tidak dapat berdiri sendiri-sendiri, masing-masing sifatnya saling melengkapi. Edukasi tentu saja menyampaikan pesan akan resiko bencana yang mungkin terjadi, kemudian pelatihan memberikan keterampilan praktis dalam menghadapi bencana.

Keterlibatan dalam edukasi dan pelatihan mitigasi bencana yang dilakukan, organisasi bahkan perusahaan bisa juga dilakukan dengan kolaborasi dengan pihak lembaga negara. Seperti yang kerap dilakukan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) di mana ini adalah lembaga non-kementerian namun bertanggung jawab langsung kepada presiden. Lembaga ini memiliki tugas memberikan arahan mengenai penanggulangan bencana di mana di dalamnya terdapat pencegahan, rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana. Dikutip dari situs resmi BNPB.go.id, BNPB memiliki fungsi sebagai berikut;

1. Perumusan dan penetapan kebijakan penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi dengan bertindak cepat dan tepat secara efektif dan efisien.
2. Pengoordinasian pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, dan menyeluruh.

BNPB di level nasional dibantu oleh BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) untuk menjalankan tugas dan fungsinya di level daerah kabupaten dan kota. Ada Pula yang menjalankan tugas dan fungsi yang sama dengan BNPB di level nasional yakni Basarnas atau Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan. Basarnas juga memiliki tugas untuk mencari korban yang hilang karena bencana alam. Lembaga ini juga merupakan lembaga non kementerian yang bertanggung jawab langsung dengan presiden di mana memiliki fungsi sebagai berikut;

1. Perumusan dan penetapan norma, standar, prosedur, kriteria, serta persyaratan dan prosedur perizinan dan/atau rekomendasi penyelenggaraan operasi pencarian dan pertolongan.
2. Perumusan, penetapan, dan pelaksanaan standarisasi siaga, latihan, dan pelaksanaan operasi pencarian dan pertolongan.

3. Perumusan dan penetapan kebutuhan siaga, latihan, dan pelaksanaan operasi pencarian dan pertolongan.
4. Koordinasi pelaksanaan penyelenggaraan operasi pencarian dan pertolongan, pembinaan tenaga dan potensi, sarana dan prasarana dan sistem komunikasi.
5. Pengembangan dan pelaksanaan sistem informasi dan komunikasi pencarian dan pertolongan. (Basarnas.go.id)

Selain BNPB, BDPB dan Basarnas adapula Lembaga nasional yang sudah ada sejak lama yaitu Palang Merah Indonesia atau PMI, atau yang kita kenal melakukan pelayanan transfusi darah di Indonesia. PMI juga memiliki tugas penanggulangan bencana dalam hal ini manajemen bencana di antaranya;

1. Kesiapsiagaan Bencana
2. Tanggap darurat Bencana
3. Pemulihan Bencana (PMI.go.id)

Adapula PVMBG atau Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana yang berada di bawah kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral di mana Lembaga ini memiliki tugas meneliti, menyelidiki, membuat perekayasa dan melakukan pelayanan di bidang vulkanologi dan mitigasi bencana. PVMBG terbagi menjadi tiga bidang yakni:

1. Bidang mitigasi gunung api, bidang ini melakukan pengamatan, penetapan status, peringatan dini dan rekomendasi teknis mitigasi bencana
2. Bidang mitigasi gempabumi dan tsunami, bidang ini melakukan pelaporan, pemetaan, rekomendasi mitigasi, pemodelan bahaya dan menyebarkan informasi tentang gempa dan tsunami
3. Bidang mitigasi gerakan tanah, bidang ini melakukan pelaporan, pemetaan, pemodelan bahaya dan penyebaran informasi mengenai gerakan tanah. (PVMBG.go.id)

Edukasi dan Pelatihan yang kontinu sangat diharapkan bisa membangun kesadaran akan mitigasi bencana di masyarakat. Pemahaman dan keterampilan menjadi bekal yang bisa

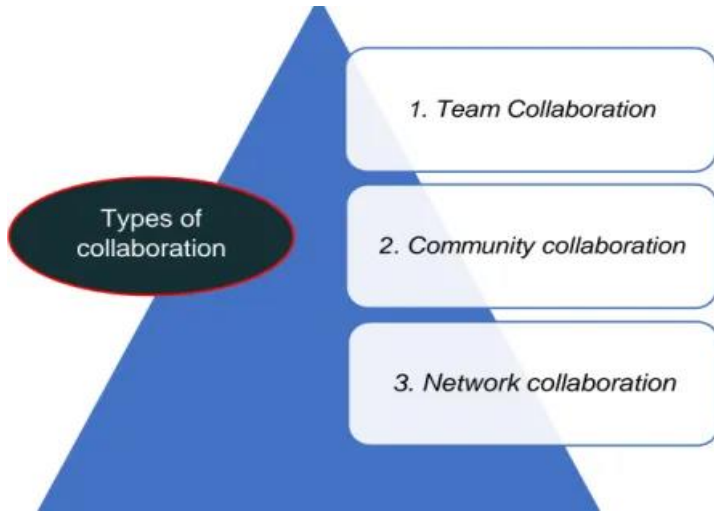
meminimalisir dampak dari bencana yang mungkin terjadi. Hal ini akan menjadi semakin maksimal jika dilakukan dengan cara berkolaborasi dengan lembaga-lembaga legal negara seperti BNPB, BDPD, Basarnas PMI dan PVMBG. Kolaborasi yang terintegrasi tentu saja akan sangat membantu mengurangi hambatan-hambatan komunikasi teknis dan non teknis dalam penyampaian pesan mitigasi bencana pada masyarakat. Bahkan koordinasi ini bukan hanya bisa dilakukan dengan lembaga Pendidikan, LSM, perusahaan lokal dengan lembaga pemerintah saja, karena ini bisa dilakukan di skala internasional seperti yang dilakukan oleh beberapa Universitas di Indonesia bersama BNPB dengan salah satu organisasi di Jepang JICE (Japan International Cooperation Center) yang bergerak dalam bidang Sumber Daya Manusia untuk membersihkan Sungai Citarum di tahun 2018. Universitas mengirimkan dosen-dosen muda sebagai Sumber Daya ke BNPB yang dikirimkan ke Jepang untuk mengenali dan mempelajari strategi yang paling pas untuk melakukan penetrasi sosial pada seluruh elemen masyarakat untuk membersihkan Sungai Citarum. Program ini berjalan dengan baik, Citarum yang disebut toilet dunia berangsur bersih.

BDPD juga melakukan banyak kerjasama di level internasional dengan banyak negara seperti Turki, Italia, Belarusia dan masih banyak lagi. Sedangkan koordinasi dengan organisasi internasional juga dilakukan dengan Australia yaitu Australia-Indonesia Facility for Disaster Reduction (AIFDR) di bidang *early warning*.

Palang Merah Indonesia atau PMI juga kerap melakukan kolaborasi dengan organisasi internasional salah satunya juga dengan KOICA (Korean International Cooperation Agency) di tahun 2021. Pada saat itu PMI melakukan pelatihan akan pengendalian KLB atau kejadian luar biasa dan SBM atau Surveilans Berbasis Masyarakat. Pelatihan yang dilakukan di masa pandemi Covid 19 ini diharapkan dapat memperlambat dan mencegah penularan virus dan memperkuat masyarakat dalam kesiagaan akan virus Covid 19 (diskominsta.magelangkota.go.id)

Sejalan dengan konsep kolaborasi menurut Choirul Shaleh (2020) diistilahkan sebagai “penyatuan tenaga” atau ‘peningkatan

kemampuan untuk meraih tujuan yang telah disepakati bersama-sama'. Atau secara luas ini diartikan sebagai kerjasama antara dua atau lebih orang atau institusi yang saling memahami permasalahan satu dengan lainnya dan bersama sama memecahkan masalah. Istilah ini kerap digunakan untuk menjelaskan proses penyelesaian pekerjaan yang bersifat lintas batas, lintas sektor, lintas hubungan, lintas organisasi bahkan lintas negara (O'Leary. 2010). Sejalan dengan Camarinha-Matos dan Afsarmanesh (2008) yang mengungkapkan bahwa kolaborasi merupakan sebuah proses ketika beberapa entitas atau kelompok saling berbagi informasi, sumber daya dan tanggung jawab atas sebuah program kegiatan yang dirancang, diimplementasikan dan kemudian dievaluasi secara bersama-sama untuk mencapai tujuan yang disepakati bersama. Implikasinya adalah munculnya kebersamaan dalam menghadapi berbagai permasalahan, beragam resiko termasuk mitigasi bencana dan lingkungan. Hal ini juga melibatkan semua partisipan untuk menanggulangi masalah yang dihadapi. Wanna (2008, hlm.3) juga mengungkapkan *collaboration means joint working in conjunction in some others; it implies actors-individuals, groups, or organizations-cooperating in some endeavor*. Dengan demikian kolaborasi melibatkan dua syarat umum yakni kesefahaman tujuan dan kesamaan persepsi prakondisi masing-masing yang menjadi titik awal dibentuknya kolaborasi. Hal ini memiliki manfaat di mana pekerjaan akan mengalami percepatan kemudian peningkatan kemampuan pihak terkait dan saling melengkapi antar sesama kolaborator juga bermanfaat dalam meningkatkan kapabilitas dan kredibilitas semua pihak Shuman dan Twombly (2010). Sedangkan jenis-jenis kolaborasi digambarkan dalam Modul Pustaka UT sebagai berikut;



Gambar 4.1. Jenis-jenis kolaborasi. Diadopsi dari Callahan. 2012

1. Team Collaboration

Seluruh anggota saling mengenal dan terdapat pembagian tugas satu dengan lainnya. Adanya harapan timbal balik yang ditetapkan, penetapan tujuan yang harus dicapai dalam kurun waktu tertentu. Dalam kolaborasi ini diperlukan unsur kepemimpinan yang membangun semangat kerja partisipatif.

2. Community Collaboration

Setiap anggota dipertemukan dalam komunitas yang dibentuk untuk memecahkan masalah dengan cara mengajukan beragam pertanyaan mengenai masalah yang dihadapi agar bisa saling memberikan saran. (Callahan.2012)

3. Network Collaboration

biasanya dimulai dari aksi pribadi dalam memenuhi kebutuhan sendiri yang kemudian membentuk jaringan. Masing-masing saling berkontribusi satu sama lain secara terbuka dan luas. Anggota dalam kolaborasi ini tidak memiliki peran yang menonjol yang bersifat khusus, dan bisa jadi sesama anggota tidak saling mengenal namun memiliki rasa saling percaya satu sama lain.

Hal penting dalam kolaborasi akan memunculkan tanggung jawab bersama akan apa yang disepakati bersama, dalam hal ini

mitigasi bencana dan lingkungan. Semua pihak yang terlibat tentu saja akan memiliki kepedulian akan suksesi kesepahaman bersama. Artinya jika kolaborasi dilakukan oleh pihak pemerintah dan pihak non pemerintah baik nasional maupun internasional, kepedulian akan komunikasi risiko, penanganan dan keterampilan dalam menghadapi bencana, pengetahuan dan kemampuan akan evakuasi pasca bencana sampai dengan rekonstruksi pasca bencana akan meminimalisir jumlah korban dan tentu saja diharapkan akan membuat recovery lebih cepat dilakukan. Artinya dalam hal ini suksesi mitigasi bencana dan lingkungan memerlukan kemampuan komunikasi resiko yang terampil tentu saja dengan melibatkan strategi-strategi komunikasi dan media komunikasi yang tepat, observasi hambatan komunikasi yang bisa meminimalisir hambatan-hambatan komunikasi dalam penyampaian pesan pada komunikasi, edukasi dan pelatihan yang dilakukan oleh organisasi non pemerintah baik nasional maupun internasional, lembaga pendidikan dengan kegiatan-kegiatan seperti pengabdian pada masyarakat atau Kuliah Kerja Nyata dan lembaga-lembaga pemerintah di bawah kementerian atau non kementerian. Tentunya kesemuanya akan lebih maksimal jika dilakukan dengan kolaborasi yang kontinu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, L. A. (2022) Peranan Sosial Media Modern: Bening Media Publishing
- Ardianto, Elvinaro. 2014. Metode Penelitian Untuk Public Relations, Kuantitatif dan Kualitatif: Bandung. Simbiosis Rekatama Media
- Callahan, S. (2012) *Discovering your Strategy with a Business Strategy Story*. Trinity. Global Marketing Consultant.
- Camarinha-Matos, LM. & Hamideh Afsarmanesh. (2008) *Concept of Collaboration*. USA: IGI Global.
- Covello, V.T., Sandman, (1992) *Risk Communication, Risk Statistics and Risk Comparisons; A Manual for Plant Managers*. Washington, DC: Chemical Manufacturers Associations.
- Liliweri, Alo. (2011) Komunikasi Serba Ada Serba Makna. Jakarta : Kencana
- O'Leary, R. Van Slyke, D.<., & Kim, S. (2010) *The Future of Public Administrations Around The World*. Washington DC. Georgetown University Press
- Shuman, J., & Twombly. J. (2010). *Collaborative Network Are The Organization: An Innovation in Organization Design and Management*. Valpa.
- Rahmat, Jalaluddin 2010. Psikologi Komunikasi. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- BNPB.go.id
- BDPB.go.id
- PMI.go.id
- PVMBG.go.id

BAB 5

KESIAPSIAGAAN

Oleh Mochamad Iqbal

5.1 Pendahuluan

Kesiapsiagaan adalah gagasan utama yang mencakup serangkaian tindakan proaktif dan persiapan untuk menghadapi bahaya atau bencana yang diantisipasi. Kesiapsiagaan mencakup lebih dari sekedar kemampuan untuk merespons dengan cepat dan efisien jika terjadi bencana; hal ini juga memerlukan persiapan strategis, pelatihan dan pendidikan yang berkelanjutan. Kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna (UU No 24, 2007). Semua elemen masyarakat dapat berpartisipasi untuk mengurangi dampak negatif dari berbagai macam krisis dengan melakukan persiapan yang baik, sehingga memungkinkan pemulihan yang lebih cepat dan efektif.

Sesuai dengan Undang-undang No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Kesiapsiagaan bencana alam mencakup berbagai kegiatan pencegahan, termasuk pengembangan rencana evakuasi, pembangunan infrastruktur tahan bencana, dan pelatihan masyarakat tentang cara merespons ketika terjadi bencana. Negara-negara yang rentan terhadap bencana alam, seperti Jepang yang mengalami gempa bumi atau Indonesia yang mengalami letusan gunung berapi, sangat bergantung pada kesiapsiagaan untuk mengurangi korban jiwa dan kerugian materi. Upaya tersebut mencakup pengembangan sistem peringatan dini yang mampu memberikan informasi penting kepada masyarakat secara cepat.

Institusi internasional seperti Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) dan Palang Merah memainkan peran penting dalam mempromosikan dan mendukung teknik kesiapsiagaan di seluruh dunia. Mereka berkolaborasi dengan pemerintah dan

organisasi lokal untuk mengembangkan rencana dan sumber daya yang siap menghadapi keadaan darurat. Menjadi “Misalnya, Perserikatan Bangsa-Bangsa, melalui organisasi seperti UNISDR (Strategi Internasional PBB untuk Pengurangan Risiko Bencana), menawarkan kepada negara-negara dengan memberikan pedoman, alat dan teknologi kebencanaan.

Sejatinya masyarakat mendapatkan manfaat dari kesiapsiagaannya. Di level keluarga, harus memiliki rencana darurat, paket pertolongan pertama, dan pengetahuan tentang rute evakuasi yang aman. Pendidikan dan pelatihan kesiapsiagaan harus sering diberikan di lingkungan sekolah dan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat. Program simulasi bencana dan kampanye kesadaran masyarakat membantu masyarakat menjadi lebih siap menghadapi keadaan darurat. Kesiapsiagaan yang efektif juga menunjukkan kebijakan publik dan undang-undang pemerintah yang sangat baik. Banyak negara telah membentuk program kesiapsiagaan dan tanggap bencana nasional, yang melibatkan koordinasi antar lembaga, penyediaan sumber daya, dan pengembangan teknologi deteksi dini. Negara-negara Pasifik, misalnya, sering berkolaborasi dalam inisiatif pencegahan tsunami yang melibatkan sistem peringatan dini dan latihan evakuasi rutin. Berinvestasi dalam kesiapsiagaan dianggap sebagai tindakan pencegahan yang lebih efektif dan hemat biaya dibandingkan manajemen darurat reaktif setelah bencana.

Pendidikan dan pelatihan berkelanjutan merupakan komponen penting dari persiapan. Pelatihan rutin untuk petugas tanggap darurat, simulasi bencana untuk masyarakat umum, dan inisiatif pengajaran di sekolah dapat membantu semua orang menjadi lebih siap. Selain itu, inisiatif kesadaran masyarakat yang berkelanjutan sangat penting untuk menjamin bahwa semua sektor masyarakat memiliki akses terhadap informasi terkini dan dapat dipahami mengenai tanggap bencana.

Teknologi berperan penting dalam meningkatkan kesiapan. Kemajuan teknologi deteksi dini, seperti sistem peringatan tsunami dan program pelacakan gempa bumi, telah

memungkinkan beberapa negara untuk merespons risiko bencana dengan lebih cepat. Selain itu, media sosial dan platform komunikasi digital lainnya memainkan peran penting dalam menyebarkan informasi darurat dengan cepat dan luas. Berkat kemajuan teknologi, semakin banyak orang yang dapat memperoleh akses terhadap informasi yang benar dan tepat waktu, yang pada akhirnya dapat menyelamatkan banyak nyawa.

Secara keseluruhan, kesiapsiagaan merupakan komponen penting. Dengan persiapan yang tepat, risiko masyarakat dapat dikurangi, kerugian dapat diminimalkan, dan pemulihan dapat diselesaikan dengan lebih cepat. Dalam masyarakat yang semakin rentan terhadap segala bentuk ancaman, pemerintah, perusahaan, dan individu harus terus memprioritaskan peningkatan kesiapan. Kesadaran terpadu dan tindakan pencegahan akan menjadi landasan kokoh dalam menghadapi masa depan yang tidak pasti. penyelenggaraan penanggulangan bencana dalam situasi yang mengandung potensi bencana, meliputi kesiapsiagaan, peringatan dini, dan mitigasi bencana. (UU No 24, 2007)

Peningkatan kesiapsiagaan juga memerlukan kolaborasi antar berbagai kelompok, termasuk pemerintah, organisasi non-pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Kolaborasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa sumber daya dan informasi diatur dan dimanfaatkan secara efektif. Melalui kolaborasi yang efisien, setiap pemangku kepentingan dapat berpartisipasi sesuai dengan kekuatan dan pengetahuannya, sehingga menghasilkan sistem kesiapan yang komprehensif dan efektif. Investasi jangka panjang dalam kesiapsiagaan tidak hanya membantu memitigasi dampak negatif bencana dan krisis, namun juga memperkuat ketangguhan masyarakat. Ketangguhan ini memungkinkan masyarakat untuk tidak hanya bertahan hidup, namun bahkan berkembang setelah mengalami kesulitan. Oleh karena itu, kesiapsiagaan harus diintegrasikan ke dalam perencanaan dan kebijakan di semua tingkatan, mulai dari tingkat individu hingga tingkat global.

Tulisan ini mencakup kesiapsiagaan bencana secara menyeluruh, dimulai dari konteks kesiapsiagaan yang mencakup pemahaman mendasar dan urgensi masalah. Berbagai taktik dan pendekatan yang digunakan untuk kesiapsiagaan bencana. Diikuti dengan studi kasus dari berbagai bencana di beberapa negara akan diberikan untuk memberikan gambaran realistis mengenai efektivitas dan keterbatasan upaya yang telah dilakukan. Terakhir, artikel ini akan mengkaji tantangan dan kemungkinan peluang kesiapsiagaan bencana di masa depan, dengan tujuan memberikan saran berharga kepada pembuat kebijakan, organisasi penanggulangan bencana, dan masyarakat umum.

5.2 Konteks Kesiapsiagaan Bencana

5.2.1 Tren bencana alam dan dampaknya.

Frekuensi dan intensitas bencana alam telah meningkat secara signifikan selama beberapa dekade terakhir. Perubahan iklim adalah salah satu penyebab utama yang mendorong tren ini, sehingga menyebabkan kejadian cuaca ekstrem seperti badai, banjir, dan kekeringan menjadi lebih sering terjadi. Selain itu, meningkatnya urbanisasi dan eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan juga meningkatkan kerentanan terhadap bencana alam. Misalnya, penggundulan hutan secara signifikan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya tanah longsor dan banjir bandang.

Menurut Database Bencana Internasional (EM-DAT) dari Pusat Penelitian Epidemiologi Bencana (CRED), peningkatan bencana alam lebih dari 1 abad terus mengalami kenaikan (gambar 5.1). Perserikatan Bangsa-Bangsa dan Organisasi Meteorologi Dunia melaporkan peningkatan frekuensi bencana alam yang cukup besar. (Ritchie et al., 2024).

Grafik tersebut menggambarkan tren peningkatan jumlah kejadian bencana alam yang tercatat secara global antara tahun 1900 dan 2023. Hingga kira-kira tahun 1960, jumlah kejadian bencana alam secara umum konsisten dan rendah, namun mulai meningkat secara signifikan setelah itu. Tren ini bertahan hingga sekitar tahun 2000, ketika lebih dari 400 kasus tercatat

dalam satu tahun. Setelah tahun 2000, jumlah bencana alam tidak banyak terjadi namun tetap tinggi, dengan rata-rata sekitar 300 kejadian per tahun.

Penting untuk dicatat bahwa kemajuan dalam pelaporan data mungkin berdampak pada peningkatan jumlah insiden bencana alam yang tercatat. Lebih banyak kejadian yang dapat didokumentasikan dibandingkan pada awal abad kedua puluh seiring dengan kemajuan teknologi dan komunikasi, dan kesadaran global akan perlunya pelaporan bencana. Selain itu, kecenderungan peningkatan ini juga disebabkan oleh faktor perubahan iklim yang meningkatkan frekuensi dan intensitas bencana alam seperti badai, banjir, dan kebakaran hutan.

Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan peningkatan dramatis dalam jumlah bencana alam yang tercatat di seluruh dunia sejak tahun 1900. Mulai sekitar tahun 1960, terjadi lonjakan besar yang masih tetap tinggi setelah tahun 2000. Peningkatan ini mencerminkan peningkatan frekuensi bencana dan peningkatan frekuensi bencana alam. keterampilan dan kesadaran pelaporan bencana, yang menunjukkan perlunya peningkatan kesiapsiagaan dan mitigasi dalam menghadapi bencana alam di masa depan.

Number of recorded natural disaster events, 1900 to 2023

Our World
in Data

The number of global reported natural disaster events in any given year. Note that this largely reflects increases in data reporting, and should not be used to assess the total number of events.



Data source: EM-DAT, CRED / UCLouvain (2024)

Note: Data includes disasters recorded up to April 2024.

OurWorldInData.org/natural-disasters | CC BY

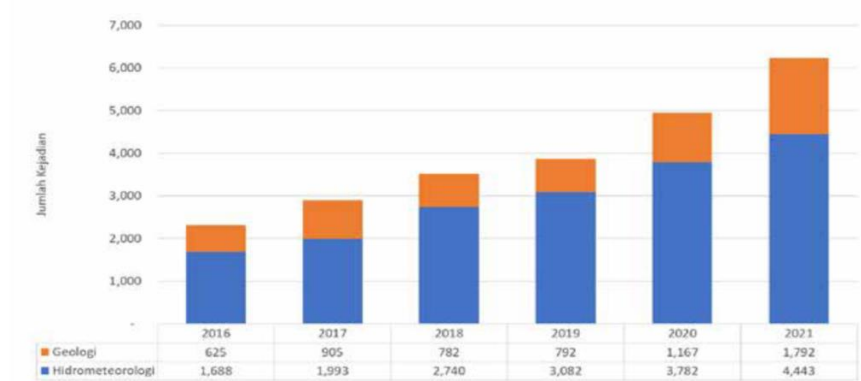
Gambar 5.1. Tren Bencana alam di Dunia periode 1900-2020
Sumber: (Ritchie et al., 2024)

Meningkatnya frekuensi bencana alam mempunyai dampak ekonomi dan sosial selain dampak fisik. Bencana alam menyebabkan kerugian ekonomi senilai miliaran dolar setiap tahunnya, merusak infrastruktur, mengganggu aktivitas ekonomi, dan mengakibatkan kerugian finansial yang sangat besar bagi individu dan pemerintah. Selain itu, bencana alam juga mempunyai konsekuensi sosio-ekonomi yang serius, seperti perpindahan penduduk, tingginya angka kemiskinan, dan gangguan terhadap layanan dasar seperti kesehatan dan pendidikan. Kelompok masyarakat yang paling rentan sering kali merupakan kelompok yang paling terkena dampaknya, sehingga memperparah kesenjangan yang ada.

Dalam menghadapi semakin banyaknya bencana alam, kesiapsiagaan dan mitigasi menjadi semakin penting. Pemerintah, organisasi internasional, dan masyarakat sipil harus berkolaborasi untuk mengembangkan strategi dan kebijakan pengurangan risiko bencana yang berhasil. Hal ini melibatkan investasi pada infrastruktur tahan bencana, sistem

peringatan dini, dan inisiatif pendidikan kesiapsiagaan masyarakat. Dampak negatif bencana alam dapat dimitigasi dan ketangguhan masyarakat diperkuat melalui strategi yang menyeluruh dan kolaboratif.

Pertanyaan bagaimana tren bencana alam di Indonesia? Badan Nasional Penanggulangan Bencana Indonesia merilis dalam laporan Risiko Bencana Indonesia pada tahun 2023. Data Informasi Bencana Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2015 hingga 2021, 74,10% kejadian bencana bersifat hidrometeorologi, dan hanya 25,90% yang bersifat geologis. Bencana hidrometeorologi meliputi banjir, gelombang ekstrem, kebakaran, kekeringan, dan cuaca ekstrem, sedangkan bencana geologi meliputi gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, dan tanah longsor. (BNPB, 2023)



Gambar 5.2. Grafik Jumlah Kejadian Bencana 2015 – 2021
Sumber: BNPB, 2023

Bencana geologi seperti gempa bumi dan tsunami mempunyai dampak yang cukup besar terhadap korban jiwa dan kerugian ekonomi. Perubahan iklim juga meningkatkan kejadian bencana hidrometeorologi yang frekuensinya tinggi dan berdampak signifikan terhadap sektor ekonomi dan lingkungan. Aktivitas manusia, seperti mengubah hutan menjadi perkebunan atau kawasan berkembang, juga berinteraksi

dengan kondisi lingkungan sehingga mempengaruhi ekosistem dan ekologi di daerah penyangga. (BNPB, 2023)

Grafik (gambar 5.2) tersebut menunjukkan peningkatan jumlah bencana alam dari tahun 2016 hingga tahun 2021 yang tergolong bencana geologi dan hidrometeorologi. Tren ini terus meningkat dari tahun ke tahun, dan bencana hidrometeorologi merupakan penyebab sebagian besar kejadian. Pada tahun 2016, tercatat 1.688 bencana hidrometeorologi dan 625 bencana geologi. Angka tersebut meningkat drastis pada tahun 2021, dengan bencana hidrometeorologi mencapai 4.443 kejadian dan bencana geologi mencapai 1.792 kejadian.

Tren ini menunjukkan bahwa bencana yang disebabkan oleh kondisi cuaca dan iklim, seperti banjir, angin topan, dan kekeringan, semakin sering terjadi, dengan peningkatan yang lebih besar dibandingkan bencana geologi seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi. Jumlah total kejadian bencana meningkat secara signifikan antara tahun 2020 dan 2021, dengan tahun 2021 memiliki jumlah kejadian bencana terbesar dalam kurun waktu yang dipertimbangkan, yaitu sekitar 6.235 kejadian (4.443 hidrometeorologi dan 1.792 geologis).

Kecenderungan ini menyoroti pentingnya peningkatan kesiapsiagaan dan mitigasi, khususnya terhadap bencana yang disebabkan oleh kondisi cuaca dan iklim, yang semakin dipengaruhi oleh perubahan iklim global. Memahami pola-pola yang muncul ini memungkinkan pemerintah, perusahaan, dan masyarakat menjadi lebih efektif dalam merencanakan dan menerapkan langkah-langkah pencegahan untuk memitigasi dampak dari meningkatnya jumlah bencana alam.

5.2.2 Konseptual Kesiapsiagaan Bencana

Kesiapsiagaan diatur oleh berbagai macam regulasi baik nasional maupun internasional, hal ini agar menjadi pedoman maupun rujukan bagi seluruh stakeholder dalam penanggulangan bencana. Menurut Undang-undang nomor 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana, *Kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui*

langkah yang tepat guna dan berdaya guna (UU No 24, 2007). Undang-undang ini diperkuat oleh Peraturan Kepala BNPB nomor 2 tahun 2012 yang mendefinisikan *kesiapsiagaan sebagai serangkaian kegiatan yang dilakukan sebagai upaya untuk menghilangkan dan/atau mengurangi ancaman bencana*. (PERKA BNPB No 02, 2012, p. 8). Keduanya baik dalam UU No. 24 Tahun 2007 dan Perka BNPB No. 02 Tahun 2012 menekankan kesiapsiagaan bencana, yang melibatkan rencana kontinjensi, pelatihan masyarakat, dan simulasi berkala. Mengintegrasikan hasil penilaian risiko ke dalam perencanaan pembangunan daerah memastikan kesiapan menjadi bagian penting dari strategi pembangunan, sehingga meningkatkan ketangguhan masyarakat.

Hasil kajian LIPI dan UNESCO pada tahun 2006, mendefinisikan kesiapsiagaan sebagai, tindakan-tindakan yang memungkinkan pemerintahan, organisasi-organisasi, masyarakat, komunitas dan individu untuk mampu menanggapi suatu situasi bencana secara cepat dan tepat guna. Termasuk ke dalam tindakan kesiapsiagaan adalah penyusunan rencana penanggulangan bencana, pemeliharaan sumberdaya dan pelatihan personil. (Hidayati et al., 2006).

Kajian mengenai kesiapsiagaan bencana yang telah dijelaskan diatas, dapat diartikan melalui serangkaian langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai berikut:

1. **Mempersiapkan Rencana Penanggulangan Bencana:** pendekatan perencanaan terorganisir untuk menangani berbagai jenis bencana yang mungkin timbul. Rencana ini mencakup evaluasi potensi bahaya, pengembangan strategi evakuasi, koordinasi dengan lembaga, dan alokasi sumber daya. Rencana penanggulangan bencana juga menguraikan tugas dan tanggung jawab semua pihak yang terlibat, termasuk pemerintah, swasta, dan masyarakat. Dengan adanya rencana yang jelas, setiap pemangku kepentingan dapat bekerja sama untuk melakukan langkah-langkah darurat tanpa tumpang tindih.
2. **Pemeliharaan Sumber Daya:** Penanggulangan bencana memerlukan peralatan medis, peralatan komunikasi,

kendaraan evakuasi, dan persediaan kebutuhan pokok seperti makanan dan air. Memelihara sumber daya ini berarti selalu memastikan bahwa semua peralatan dan perlengkapan siap digunakan. Hal ini termasuk menjamin ketersediaan anggaran darurat yang dapat segera digunakan jika diperlukan. Dengan pemeliharaan yang tepat, tanggap bencana dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tepat sehingga mengurangi tantangan operasional di lapangan.

3. **Pelatihan Personil:** Latihan dan simulasi meningkatkan kemampuan dan kesiapan tim tanggap darurat. Pelatihan ini dapat mencakup personel dari lembaga pemerintah, kelompok non-pemerintah, dan relawan masyarakat. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk memastikan bahwa semua individu yang terlibat memiliki kesadaran menyeluruh tentang prosedur darurat, penggunaan peralatan, dan praktik penyelamatan dan pertolongan pertama. Tanggap darurat dapat dilakukan dengan lebih berhasil dan efisien jika stafnya diberi pendidikan.

Langkah-langkah kesiapsiagaan bencana meningkatkan kapasitas respons melalui perencanaan, pemeliharaan sumber daya, dan pelatihan personel. Hal ini tidak hanya mengurangi dampak bencana tetapi juga mempercepat pemulihan pascabencana, sehingga memungkinkan masyarakat untuk kembali ke kondisi normal dengan lebih cepat. Kesiapsiagaan masyarakat harus diintegrasikan dengan kegiatan penanggulangan bencana lainnya seperti tanggap darurat, pemulihan, rekonstruksi, pencegahan, dan mitigasi, dan efektivitas kesiapsiagaan dinilai melalui kegiatan-kegiatan ini. (Hidayati et al., 2006).

Kesiapsiagaan merupakan faktor kunci dalam kebijakan dan tindakan pengelolaan di *Departement of Homeland Security* Amerika Serikat, yang mendefinisikan kesiapsiagaan sebagai berikut:

A continuous cycle of planning, organizing, training, equipping, exercising, evaluating, and taking corrective action in

an effort to ensure effective coordination during incident response. This cycle is one element of a broader National Preparedness System to prevent, respond to, and recover from natural disasters, acts of terrorism, and other disasters.(Baker and Grant Ludwig, 2018)

Siklus perencanaan, pengorganisasian, pelatihan, penyediaan peralatan, latihan, penilaian, dan tindakan perbaikan yang konstan dimaksudkan untuk menjamin keberhasilan koordinasi respons insiden. Siklus ini merupakan salah satu komponen Sistem Kesiapsiagaan Nasional yang lebih besar, yang dimaksudkan untuk mencegah, merespons, dan memulihkan bencana alam, aksi terorisme, dan keadaan darurat lainnya. Ini menyiratkan bahwa banyak lembaga dan organisasi menggunakan pendekatan yang berkelanjutan dan terencana untuk meningkatkan kesiapan dan kapasitas mereka dalam merespons jika terjadi bencana atau keadaan darurat lainnya. Metode ini terdiri dari langkah-langkah berikut:

1. Perencanaan, Pengorganisasian, Pelatihan, dan Evaluasi Operasional
2. Menciptakan strategi untuk menangani berbagai situasi.
3. Mengatur sumber daya dan personel.
4. Memberikan pelatihan untuk memastikan kesiapan dan kemahiran.
5. Memastikan ketersediaan peralatan dan sumber daya yang diperlukan.
6. Melakukan latihan dan simulasi untuk menilai kesiapan.
7. Menilai kinerja dan efektivitas pasca-latihan atau kejadian nyata.
8. Mengambil tindakan perbaikan berdasarkan hasil evaluasi untuk meningkatkan kesiapan di masa depan

Hal ini bertujuan agar dengan mengikuti siklus ini, respons terhadap insiden akan lebih terorganisir, efektif, dan efisien, sehingga mengurangi dampak negatif dan mempercepat proses pemulihan. Hal ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat, penting untuk mempertimbangkan beberapa aspek. Hal ini mencakup perencanaan dan

pengorganisasian yang tepat, termasuk kebijakan terkini dan organisasi manajemen bencana yang terstruktur dengan baik. Sumber daya harus diinventarisasi dan dibagi menjadi tugas dan tanggung jawab yang jelas. Koordinasi antar lembaga harus diperkuat untuk menghilangkan gesekan dan meningkatkan kerja sama. Kesiapan harus menjadi tanggung jawab penuh oleh unit penanggulangan bencana, dan diperlukan pelatihan yang memadai serta kesadaran masyarakat. Informasi yang akurat dan pelatihan yang memadai juga penting untuk meningkatkan kesiapsiagaan. (Hidayati et al., 2006).

5.3 Strategi dan Pendekatan Kesiapsiagaan Bencana

Penanggulangan bencana pada umumnya memiliki tujuan untuk mengurangi kerugian material dan finansial dengan memperkuat infrastruktur dan bangunan agar lebih tahan terhadap bencana alam. Pemerintah dan lembaga melakukan evaluasi risiko dan perencanaan tata ruang untuk memastikan pembangunan dilakukan di lokasi yang aman. Hal ini meminimalkan kerugian dan dampak keuangan selama bencana. Pemulihan dan rehabilitasi pascabencana juga merupakan tujuan utama. Hal ini mencakup pemulihan infrastruktur dasar, penyediaan tempat penampungan sementara bagi para korban, dukungan terhadap usaha kecil dan menengah, dan penciptaan lapangan kerja bagi masyarakat yang terkena dampak. Tujuannya untuk mengembalikan kehidupan masyarakat menjadi normal dan memulihkan perekonomian masyarakat setempat. Manajemen bencana berfokus pada membangun ketangguhan masyarakat terhadap bencana di masa depan. Hal ini melibatkan penguatan kapasitas lokal melalui pelatihan dan peningkatan keterampilan darurat. Mengintegrasikan aspek penanggulangan bencana ke dalam perencanaan pembangunan jangka panjang memastikan bahwa setiap proyek pembangunan mempertimbangkan risiko bencana dan berkontribusi dalam mengurangi risiko tersebut. Hal ini tidak hanya mempersiapkan masyarakat menghadapi bencana di masa depan tetapi juga memungkinkan mereka beradaptasi

dan pulih lebih cepat, sehingga menciptakan masyarakat yang lebih tangguh dan berdaya.

Hal ini serupa dengan Tujuan Penanggulangan Bencana 2020-2044 di Indonesia untuk meningkatkan ketangguhan pemerintah, daerah, dan masyarakat terhadap bencana, sekaligus mengurangi risiko bencana jangka panjang. Adapun tujuannya adalah:

1. Membangun kerangka hukum dan peraturan yang kuat.
2. Meningkatkan investasi dalam kesiapsiagaan bencana dan manajemen risiko.
3. Meningkatkan tata kelola penanggulangan bencana yang profesional, transparan, dan akuntabel.
4. Memastikan manajemen darurat bencana yang cepat dan andal.
5. Mencapai pemulihan infrastruktur, layanan publik, dan penghidupan masyarakat yang lebih aman pascabencana. (PERPRES Nomor 87, 2020)

Kesiapsiagaan bencana adalah konsep penting yang bertujuan untuk memitigasi dampak negatif bencana alam dan bencana akibat ulah manusia terhadap kehidupan manusia, harta benda, dan lingkungan. Hal ini tidak hanya mencakup persiapan rencana tetapi juga penerapan tindakan preventif dan proaktif untuk memastikan masyarakat dan pemangku kepentingan memiliki kapasitas dan sumber daya yang memadai untuk merespons dengan cepat dan efektif.

Kesiapsiagaan bencana melibatkan kolaborasi antar berbagai aktor, termasuk pemerintah, organisasi non-pemerintah, komunitas, dan individu. Pemerintah mengembangkan kebijakan dan kerangka kerja untuk manajemen risiko bencana, sementara organisasi non-pemerintah dan masyarakat lokal mendukung program pendidikan, pelatihan, dan kegiatan simulasi bencana. Masing-masing pihak mempunyai peran dan tanggung jawab khusus dalam kegiatan kesiapsiagaan ini.

Strategi kesiapsiagaan bencana harus mengintegrasikan perencanaan tata ruang dan wilayah untuk mengurangi

kerentanan terhadap bencana. Penataan ruang dapat mencegah pembangunan di daerah rawan bencana seperti banjir atau tanah longsor. Perencanaan wilayah juga harus mencakup infrastruktur tahan gempa dan sistem drainase yang efektif untuk mencegah banjir.

Meningkatkan investasi dalam program kesiapsiagaan bencana dan manajemen risiko merupakan sebuah langkah strategis. Pendanaan yang memadai dan berkelanjutan memungkinkan pemerintah dan organisasi untuk melaksanakan program kesiapsiagaan yang komprehensif. Pembiayaan yang inovatif, seperti asuransi bencana dan mekanisme pengalihan risiko, dapat mengurangi beban keuangan saat terjadi bencana. Pemanfaatan berbagai skema pendanaan menjamin kecukupan dana untuk upaya penanggulangan bencana.

Strategi kesiapsiagaan bencana harus memprioritaskan pendanaan terpadu dari berbagai sumber anggaran baik nasional maupun internasional, hal ini untuk memastikan pengelolaan yang efisien dan transparan. Pendekatan ini menghindari duplikasi upaya dan memungkinkan dilakukannya respons bencana yang terkoordinasi dan tepat sasaran. Strategi kesiapsiagaan bencana yang holistik dan integratif bertujuan untuk meningkatkan kapasitas tanggap, mengurangi risiko, dan mempercepat pemulihan pascabencana. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, organisasi non-pemerintah, dan masyarakat sangat penting untuk mencapai tujuan ini. Dengan perencanaan yang matang, pendanaan yang inovatif, dan pelaksanaan yang terkoordinasi, kesiapsiagaan bencana dapat menjadi landasan yang kuat bagi perlindungan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan di tengah meningkatnya ancaman bencana.

Hal tersebut dituangkan dalam Strategi Penanggulangan Bencana yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia pada tahun 2020 dalam Rencana Induk Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2024. Strategi tersebut yaitu “Kebijakan penguatan investasi pengelolaan risiko bencana sesuai dengan proyeksi peningkatan risiko bencana

dengan memperhatikan tata ruang dan penataan kawasan, dilakukan dengan strategi:

1. Melaksanakan dan mengembangkan program kesiapsiagaan dan pengelolaan risiko bencana dengan memperhatikan tata ruang dan penataan kawasan.
2. Meningkatkan investasi dan pemanfaatan berbagai skema pendanaan inovatif termasuk transfer risiko untuk penanggulangan bencana.
3. Mengoptimalkan pendanaan secara terpadu untuk penanggulangan bencana.” (PERPRES Nomor 87, 2020)

Dalam konteks penanggulangan bencana, Pasal 16 ayat (1) dan (2) (PP nomor 21, 2008) memberikan rekomendasi yang jelas tentang bagaimana pemerintah harus melakukan kesiapsiagaan agar dapat memberikan reaksi yang cepat dan tepat ketika terjadi bencana. Pemerintah diberi mandat untuk melaksanakan kesiapsiagaan penanggulangan bencana, memastikan tindakan yang cepat dan tepat jika terjadi bencana. Hal ini mencakup persiapan yang dilakukan sebelum acara, memastikan respons yang efisien dan efektif. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan/atau Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) mengoordinasikan kegiatan ini, mencakup aspek teknis dan administratif. Kegiatan kesiapsiagaan mencakup berbagai aspek untuk menjamin respons bencana yang cepat dan efektif. Dapat disimpulkan jika merujuk pada peraturan tersebut, bahwa Penanggulangan Bencana di Indonesia harus melakukan:

1. Pengembangan dan pengujian rencana manajemen darurat yang komprehensif.
2. Organisasi, instalasi, dan pengujian sistem peringatan dini.
3. Penyediaan dan penyiapan barang untuk memenuhi kebutuhan pokok pada saat terjadi bencana.
4. Pengorganisasian, konseling, pelatihan, dan latihan mekanisme tanggap darurat.
5. Penyiapan lokasi evakuasi yang aman dan sesuai.
6. Pengumpulan dan pemutakhiran data dan informasi akurat terkait bencana.

7. Penyediaan dan penyiapan bahan, barang, dan peralatan untuk pemulihan prasarana dan sarana pascabencana.
8. Menekankan peran berbagai instansi dan lembaga dalam upaya penanggulangan bencana.

5.4 Problematika Kesiapsiagaan

Isu utama dalam kesiapsiagaan bencana sering kali adalah ketegangan antara pihak-pihak yang terlibat dalam bencana, seperti pemerintah dan organisasi penanggulangan bencana, dan masyarakat yang belum siap. Antagonisme ini sering kali tidak diungkapkan secara terbuka, melainkan melalui variasi ekspektasi dan respons terhadap bencana. Pihak berwenang mungkin telah mengembangkan rencana dan proses yang ekstensif, namun jika masyarakat tidak memahami atau tidak siap untuk mengikuti strategi ini, efektivitas manajemen bencana akan menurun drastis. Penyebab utama konflik ini adalah:

1. Kurangnya kesiapan di wilayah rentan. Banyak anggota masyarakat yang belum melakukan tindakan pencegahan yang tepat, seperti menyusun rencana evakuasi, menyiapkan peralatan darurat, atau terlibat dalam pelatihan dan simulasi bencana. Ketidaksiapan dapat disebabkan oleh berbagai keadaan, seperti kurangnya informasi, sumber daya yang tidak memadai, atau keyakinan bahwa langkah-langkah kesiapan tidak signifikan. Akibatnya, ketika krisis melanda, kelompok-kelompok rentan ini terkena dampak yang sangat besar, sehingga sulit untuk merespons dengan cepat dan efektif.
2. Selain itu, kurangnya komunikasi dan pendidikan yang efisien antara pihak berwenang dan masyarakat umum juga memperburuk masalah ini. Pihak berwenang mungkin telah menyusun rencana yang kuat dan sistem peringatan dini, namun jika informasi tersebut tidak disebarluaskan atau dipahami secara efektif oleh masyarakat, langkah-langkah kesiapsiagaan akan sia-sia. Pendidikan berkelanjutan dan penjangkauan yang tepat sasaran sangat penting untuk

meningkatkan kesadaran masyarakat dan kesiapan menghadapi bencana.

Dampak dari kurangnya persiapan ini sangat buruk. Ketika individu tidak siap, risiko dan kerugian yang terkait dengan bencana akan meningkat. Orang-orang yang tidak tahu bagaimana berperilaku dalam skenario darurat berisiko kehilangan nyawa, menyebabkan kerusakan harta benda, dan menderita konsekuensi psikologis yang signifikan. Oleh karena itu, pihak berwenang harus terus berupaya meningkatkan keterlibatan dan kesiapan masyarakat melalui berbagai program pelatihan, simulasi, dan inisiatif kesadaran masyarakat. sesuai apa yang disampaikan oleh Baker & Grant Ludwig (2018) Masalah mendasar dalam kesiapsiagaan terletak pada konflik tak terucapkan antara pihak yang menangani bencana dan masyarakat yang tidak siap. Permasalahan ini bermula dari masyarakat rentan yang tidak melakukan upaya kesiapsiagaan sebagaimana mestinya. Untuk mengatasi tantangan ini, pihak berwenang dan masyarakat harus bekerja sama lebih erat. Pihak berwenang harus lebih proaktif melibatkan masyarakat dalam semua tahap perencanaan dan pelaksanaan kesiapsiagaan bencana. Selain itu, program pendidikan dan pelatihan harus disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dan kondisi setempat. Diperkirakan bahwa dengan sinergi yang kuat, kesiapsiagaan menghadapi bencana dapat ditingkatkan, sehingga memungkinkan respons terhadap bencana yang lebih cepat, tepat, dan efektif.

5.5 Penerapan Kesiapsiagaan Bencana

Studi kasus implementasi kesiapsiagaan bencana di berbagai negara.

1. Kesiapsiagaan Bencana di Jepang

Jepang adalah negara maju yang terkenal dengan strategi kesiapsiagaannya yang kontemporer dan menyeluruh. Negara ini telah menciptakan berbagai teknik dan teknologi modern untuk menghadapi bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami yang kerap melanda wilayahnya. Jepang mempunyai sistem peringatan dini yang

sangat efektif, infrastruktur tahan gempa, dan memiliki konsep pendidikan masyarakat yang berkelanjutan mengenai apa yang harus dilakukan ketika terjadi bencana. Selain itu, Jepang memiliki jaringan komunikasi yang cepat dan dapat diandalkan, sehingga informasi penting dapat tersampaikan dengan cepat kepada publik. Dengan strategi yang komprehensif dan inventif ini, Jepang mampu memitigasi dampak berbagai bencana, menjaga keamanan penduduknya, dan memastikan pemulihan yang cepat setelah bencana terjadi.

Bencana alam yang sering terjadi di Jepang seperti gempa bumi, tsunami, topan, banjir, tanah longsor, salju lebat, dan letusan gunung berapi telah mendorong negara tersebut untuk membangun rencana darurat yang komprehensif dan efektif. Jepang bertanggung jawab atas sebagian besar gempa bumi dan aktivitas gunung berapi di dunia, sehingga memerlukan penerapan langkah-langkah manajemen bencana yang komprehensif. Latar belakang sejarah dan frekuensi terjadinya bencana-bencana ini mempunyai dampak besar terhadap rencana persiapan negara.

Kesiapsiagaan terhadap bencana alam merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari dan pemerintahan Jepang. Pemerintah telah mengambil upaya signifikan untuk memitigasi dampak bencana, terutama mengingat topografinya yang rentan terhadap gempa bumi, tsunami, dan badai tropis. Menurut Indeks Risiko Global 2021, Jepang adalah salah satu negara paling rentan terhadap bencana alam, namun Jepang juga menempati peringkat tinggi dalam hal perencanaan dan respons terhadap bencana. (WorldRiskReport, 2021)

Sistem peringatan dini Jepang yang sangat canggih merupakan komponen kunci dari strategi persiapannya. Badan Meteorologi Jepang (JMA) telah mengembangkan peralatan yang mendeteksi gempa bumi dan mengeluarkan peringatan tsunami dalam hitungan detik (JMA, 2024).

Perangkat ini telah terbukti menyelamatkan nyawa dan mengurangi kerusakan akibat bencana.

Infrastruktur Jepang juga telah dikembangkan dengan teknologi canggih tahan gempa. Bangunan di kota-kota besar seperti Tokyo dilengkapi dengan isolator getaran dan konstruksi fleksibel yang mampu meredam guncangan gempa secara efisien dengan memperbaiki peraturan konstruksi dan mengadopsi kriteria ketahanan terhadap bencana telah menjadi komponen penting dalam program pembangunan negara. (Reidy, 2023)

Pendidikan masyarakat mengenai kesiapsiagaan bencana juga merupakan prioritas utama. Sekolah, perusahaan, dan masyarakat sering melakukan latihan evakuasi dan simulasi bencana. Pemerintah Jepang secara agresif mendidik penduduknya mengenai langkah-langkah kesiapsiagaan seperti perlengkapan darurat, rute evakuasi, dan protokol tanggap darurat. (web-japan, 2024)

Sejak Undang-Undang Bantuan Bencana tahun 1947, pemerintah Jepang telah menerapkan sistem manajemen bencana nasional, yang terus diperbarui berdasarkan data dan analisis bencana lokal (Edgington, 2022).

Menurut Edgington (2022), Jepang sebagai negara yang memiliki banyak risiko bencana memiliki kebijakan dan langkah-langkah strategis dalam kesiapsiagaan bencana diantaranya:

- a. Memanfaatkan kampanye pendidikan masyarakat, sistem peringatan bencana tingkat lanjut, dan partisipasi masyarakat.
- b. Memanfaatkan fondasi penyerap goncangan gempa yang canggih, retrofit seismik, sensor elektronik, *Realtime warning system*, dan pemetaan bahaya yang komprehensif.
- c. Menghabiskan banyak dana untuk infrastruktur, termasuk kolam pengendali banjir, penghalang laut, bendungan pengendali erosi, dan tembok penahan.
- d. Memperkuat Budaya kesiapsiagaan dipengaruhi oleh ingatan budaya mengenai bencana di masa lalu.

- e. Latihan rutin, lembaga penelitian khusus, lokasi peringatan bencana, dan radio komunitas selalu menjadikan kesadaran akan bencana sebagai prioritas utama.
- f. Menunjukkan kemampuan beradaptasi selama musim topan tahun 2020 dengan prosedur sanitasi yang ketat, penggunaan hotel, dan pembaruan kapasitas *shelter* secara *real-time*.

2. Kesiapsiagaan Bencana di Pakistan

Pakistan, yang terletak di pertemuan lempeng tektonik aktif, menghadirkan beberapa permasalahan dalam hal persiapan dan mitigasi bencana alam. Gempa bumi memberikan kekhawatiran yang signifikan, dengan sejarah bencana yang mengerikan seperti gempa bumi tahun 2005 di Kashmir, yang menewaskan puluhan ribu orang dan merusak infrastruktur parah.(Britannica, 2024) Geologi Pakistan membuatnya rentan terhadap gempa bumi, sehingga meningkatkan risiko bencana alam di negara tersebut.

Banjir, selain gempa bumi, merupakan bencana alam yang umum terjadi di Pakistan, khususnya selama musim hujan. Banjir besar sering kali memakan korban jiwa, menghancurkan kota-kota, dan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar. Misalnya, banjir tahun 2010 berdampak pada sekitar 20% wilayah negara, merusak infrastruktur penting dan membuat jutaan orang mengungsi. (Mufti and Hashim, 2023)

Tanah longsor menimbulkan bahaya besar di daerah pegunungan utara, mengganggu transportasi dan mengisolasi masyarakat pedesaan. Sementara itu, di daerah seperti Sindh dan Balochistan, kekeringan yang berkepanjangan sering kali membahayakan ketahanan pangan dan air bersih. Kesulitan unik ini memerlukan pendekatan berbeda dalam mengendalikan dan merespons ancaman bencana alam.

Untuk mengatasi kesulitan ini, Pakistan secara aktif meningkatkan kemampuan kesiapsiagaan bencana melalui Otoritas Manajemen Bencana Nasional (NDMA). NDMA mengoordinasikan program tanggap darurat dan mitigasi, yang melibatkan pemerintah daerah, kelompok non-pemerintah, dan komunitas internasional. Peningkatan sistem peringatan dini, seperti peningkatan peringatan dini banjir berbasis teknologi dan pemantauan seismik untuk mengidentifikasi gempa bumi secara dini, merupakan salah satu langkah kesiapsiagaan.

Selain itu, pendidikan masyarakat menjadi perhatian utama. Kampanye kesadaran masyarakat, pelatihan simulasi bencana, dan pelatihan tanggap darurat umumnya dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat dan kesiapan menghadapi bencana alam. Membangun infrastruktur yang tahan bencana, seperti bangunan tahan gempa dan perbaikan sistem drainase, juga merupakan prioritas utama dalam mitigasi dampak bencana. Kolaborasi internasional dengan organisasi seperti Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), Bank Dunia, dan lembaga kemanusiaan lainnya sangat penting untuk kegiatan kesiapsiagaan dan mitigasi bencana di Pakistan.

Kesiapsiagaan menghadapi bencana di Pakistan telah meningkat secara signifikan sebagai respons terhadap banyak bencana alam yang sering melanda negara ini, seperti banjir dan gempa bumi. (Mufti and Hashim, 2023) mengungkapkan pada awalnya, prioritas utama pemerintah adalah pengelolaan banjir, dengan alokasi anggaran yang signifikan untuk tindakan pencegahan, evolusi respon Pakistan terhadap bencana terus berkembang:

- a. Pada tahun 1960an dan 1970an, kebijakan lebih terfokus pada penciptaan infrastruktur pengendalian banjir. Namun, sebagai respons terhadap topan di Pakistan Timur pada tahun 1970an, pemerintah federal membentuk Sel Bantuan Darurat, meskipun ketidakstabilan politik pada saat itu menghambat efektivitas program tersebut.

- b. Pada tahun 1980an dan 1990an, kebijakan pengendalian banjir menjadi semakin terpusat dengan dibentuknya Komisi Banjir Federal, yang membatasi keterlibatan pemerintah daerah dalam perencanaan mitigasi bencana daerah. Pada saat yang sama, upaya difokuskan pada pelapisan kanal dan penggunaan air banjir untuk memulihkan lahan. Untuk mendukung tujuan tersebut, 108 lembaga-lembaga didorong untuk melakukan penelitian terhadap sumber daya air.
- c. Transisi yang signifikan terjadi antara tahun 2000 dan 2010, ketika metode manajemen bencana beralih dari fokus banjir ke pendekatan multi-bahaya, dengan bantuan teknis UNDP dan penggabungan pembelajaran dari tsunami tahun 2004.

Schwarz et al., (2023) juga menuturkan, meskipun ada perbaikan dalam peraturan dan institusi manajemen bencana, Pakistan masih menghadapi banyak kendala, diantaranya:

- a. Kurangnya pembelajaran kelembagaan, departemen pertahanan sipil yang dipercaya untuk mempersiapkan masyarakat menghadapi bencana, mengalami kekurangan dana dan tidak mampu memberikan pelatihan luas mengenai teknik penyelamatan jiwa. Selain itu, tugas yang membingungkan dan komunikasi risiko yang tidak efisien sering kali mengakibatkan buruknya kerja sama dalam upaya penyelamatan pertama.
- b. Kurangnya keterlibatan masyarakat dalam persiapan dan pelaksanaan bencana. Meskipun pentingnya melibatkan masyarakat lokal dalam proses ini, upaya yang dilakukan masih belum memadai. Penyediaan sumber daya juga merupakan masalah krusial; Meskipun kekuatan militer berperan penting dalam operasi penyelamatan, bencana besar memerlukan bantuan ekstra dalam bentuk persediaan dan sumber

daya keuangan yang memadai untuk menjamin keberhasilan operasi penyelamatan.

3. Kesiapsiagaan Bencana di Indonesia

Indonesia, negara yang terkenal dengan keindahan alam dan kekayaan budayanya, juga sangat rentan terhadap bencana geologi, khususnya gempa bumi dan tsunami. Pergerakan dan tumbukan antar lempeng tersebut seringkali menimbulkan gempa bumi, sedangkan gempa bumi bawah laut dapat menimbulkan tsunami sehingga menimbulkan kerusakan yang signifikan pada wilayah pesisir. Tsunami tahun 2004, yang berpusat di pantai barat Sumatera, menewaskan lebih dari 230.000 orang dan menyebabkan kerusakan infrastruktur yang parah. Gempa bumi besar lainnya di Indonesia antara lain terjadi di Yogyakarta pada tahun 2006, Padang pada tahun 2009, dan Lombok pada tahun 2018. Bencana-bencana tersebut tidak hanya menimbulkan korban jiwa namun juga kerugian fisik dan ekonomi, serta trauma psikologis bagi para penyintas.

Gempa bumi besar yang melanda Lombok Timur pada Juli 2018 dengan magnitudo 7.0 dan pada Februari 2019 dengan magnitudo 6.8, serta ratusan gempa susulan yang terjadi di antara periode tersebut. Daerah yang sebelumnya rentan terhadap letusan gunung berapi dan banjir bandang ini telah menerapkan kegiatan kesiapsiagaan sebelum terjadinya gempa pertengahan tahun 2018, antara lain sistem peringatan dini dengan menggunakan pengeras suara masjid dan gong tradisional, serta berbagi stok pangan yang dikumpulkan warga. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) memberikan prosedur standar keselamatan gempa, seperti berlindung di bawah meja, menjatuhkan diri, dan tidak berada di jendela kaca. Namun, karena struktur rumah setempat seringkali tidak memenuhi standar minimum dan berpotensi tidak bertahan lebih dari 30 detik, masyarakat setempat disarankan untuk meninggalkan bangunannya saat terjadi gempa. (Kusumastuti et al., 2021)

Kasus Kesiapsiagaan Lombok Timur pada saat menghadapi Gempa bumi dan Tsunami, diantaranya:

- a. Kegiatan Penyuluhan dan Pendidikan: Konseling aktif mengenai risiko bencana, tanda-tanda peringatan dini, dan langkah-langkah perlindungan.
- b. Penyusunan Peta Risiko: Keterlibatan masyarakat dalam pembuatan peta risiko untuk perencanaan evakuasi yang aman.
- c. Rencana Evakuasi: Rencana evakuasi terstruktur termasuk rute dan titik berkumpul yang aman.
- d. Simulasi Bencana: Pelatihan berkala dalam menanggapi gempa bumi, termasuk latihan evakuasi dan penggunaan peralatan darurat.
- e. Kolaborasi dengan Organisasi Kemasyarakatan: Pelatihan dan dukungan yang diberikan oleh organisasi seperti PMI dan BPBD.
- f. Pemanfaatan Pengetahuan Lokal: Pemanfaatan praktik lokal seperti lonceng masjid dan tempat penyimpanan makanan komunal untuk peringatan dini.
- g. Survei dan Pengukuran Kesiapsiagaan: Metode survei yang digunakan untuk mengukur kesiapsiagaan, termasuk pengetahuan tentang bencana, keterampilan, dan kesiapsiagaan mental.
- h. Penggunaan Teknologi dan Infrastruktur: Pentingnya mengembangkan sistem peringatan dini yang efektif dan infrastruktur tahan gempa. (Kusumastuti et al., 2021)

5.6 Tantangan dan Peluang Kesiapsiagaan Bencana di Masa Depan

Kesiapsiagaan menghadapi bencana merupakan prioritas global ketika menghadapi bencana alam seperti gempa bumi, banjir, letusan gunung berapi, dan badai. Menurut angka dari Lembaga Pengurangan Risiko Bencana PBB (UNDRR), bencana alam menewaskan lebih dari 1,23 juta orang dan berdampak pada 4,2 miliar orang di seluruh dunia antara tahun 2000 dan 2019 (UNDRR, 2020). Temuan ini menggarisbawahi perlunya

peningkatan kesiapsiagaan menghadapi bencana di banyak belahan dunia. Beberapa tantangan Kesiapsiagaan bencana diantaranya:

1. Tantangan pertama adalah kurangnya pengetahuan dan pendidikan masyarakat mengenai risiko bencana. Banyak komunitas, khususnya yang tinggal di daerah terpencil, kekurangan informasi yang memadai mengenai cara merespons krisis.
2. Selain kesadaran masyarakat, permasalahan lainnya adalah infrastruktur yang belum memadai. Banyak lokasi, khususnya di negara-negara miskin, masih belum memiliki jalur evakuasi yang jelas, tempat penampungan yang sesuai, dan peralatan penyelamatan yang memadai. Faktanya, sebagian besar pemerintah di seluruh dunia mengalami kesulitan dalam melakukan perencanaan bencana alam yang lebih kompleks dan tidak dapat diprediksi. Salah satu permasalahan paling signifikan dalam kesiapsiagaan bencana adalah kurangnya investasi pada infrastruktur yang tahan bencana. Banyak negara, terutama negara-negara dengan pendapatan rendah dan sedang, menghadapi tantangan dalam mengembangkan atau memulihkan infrastruktur yang dapat menahan dampak bencana seperti gempa bumi, banjir, dan badai tropis. Akibatnya, bencana mempunyai risiko tinggi yang menimbulkan kerugian manusia dan ekonomi yang signifikan. (UNDRR, 2021)
3. Selain itu, meningkatnya urbanisasi dan kurangnya perencanaan tata ruang yang efektif menghambat upaya kesiapsiagaan. Keadaan ini seringkali mengarah pada pemukiman ilegal di lokasi rawan bencana seperti lereng gunung, tepi sungai, atau pantai, sehingga meningkatkan bahaya hilangnya nyawa dan kerusakan parah jika terjadi bencana (UN-Habitat, 2020).
4. Kurangnya pemahaman dan keterlibatan masyarakat juga menjadi hambatan yang signifikan. Meskipun ada upaya untuk memperkuat pendidikan dan pelatihan persiapan di berbagai bidang, banyak di antara mereka yang masih kekurangan pengetahuan dan akses terhadap informasi

yang diperlukan untuk mengatasi bencana secara efektif (IFRC, 2022)

5. Perubahan iklim juga menjadi perhatian karena memperparah dampak bencana alam. Perubahan iklim meningkatkan tingkat keparahan dan frekuensi bencana termasuk banjir, kekeringan, dan badai tropis, sehingga memerlukan metode adaptasi yang lebih besar dan respons yang lebih cepat dari masyarakat dan pemerintah (IPCC, 2021).
6. Yang terakhir, kerja sama lintas lembaga dan negara merupakan kesulitan mendasar dalam kesiapsiagaan bencana. Bencana alam sering kali melampaui batas administratif, dan koordinasi yang efisien antara lembaga pemerintah, organisasi internasional, dan organisasi non-pemerintah (LSM) lokal sangat penting untuk menyelamatkan nyawa dan membatasi biaya ketika bencana terjadi (UNOCHA, 2022)

Meskipun terdapat banyak hambatan, terdapat pula peluang untuk meningkatkan kesiapsiagaan menghadapi bencana.

1. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi memberikan solusi yang substansial. Sistem peringatan dini berbasis teknologi, seperti aplikasi seluler dan media sosial, terbukti efisien dalam menyebarkan informasi secara cepat dan luas. Contoh nyata adalah penerapan sistem peringatan dini tsunami di Jepang, yang telah menghasilkan penurunan besar dalam jumlah korban jiwa. Selain itu, teknologi *drone* dan satelit dapat digunakan untuk memantau zona bencana secara real-time, membantu petugas penyelamat dalam memutuskan daerah mana yang memerlukan bantuan segera.
2. Meningkatkan pengetahuan masyarakat dan pemerintah merupakan kemungkinan besar lainnya. Program edukasi dan latihan simulasi bencana yang dilakukan oleh banyak pihak telah berkontribusi terhadap peningkatan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana. Di Indonesia, misalnya, program

- simulasi gempa bumi dan tsunami di sekolah telah meningkatkan pengetahuan siswa dan guru tentang perlunya kesiapsiagaan bencana. Menurut data BNPB, partisipasi aktif masyarakat dalam program simulasi bencana meningkat sebesar 40% selama lima tahun terakhir, yang menunjukkan semakin besarnya kesadaran dan kesiapan masyarakat.
3. Meningkatkan kesiapsiagaan bencana melalui kolaborasi antara sektor publik dan komersial mempunyai prospek yang signifikan. Sektor swasta menyumbangkan lebih banyak dana untuk pengembangan teknologi dan infrastruktur mitigasi bencana. Misalnya, banyak bisnis teknologi saat ini membuat perangkat lunak khusus untuk manajemen darurat dan peringatan dini bencana. Program pendidikan dan pelatihan kesiapsiagaan bencana juga didanai oleh sektor komersial. Dengan bekerja sama secara erat, sektor publik, korporasi, dan nirlaba dapat mengatasi permasalahan kesiapsiagaan dan mengurangi dampak bencana di masa depan.

Memahami tantangan dan peluang ini memerlukan komitmen global yang lebih dalam untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana, termasuk investasi yang lebih tinggi pada infrastruktur tahan bencana, peningkatan pendidikan masyarakat, adaptasi terhadap perubahan iklim, dan kolaborasi internasional yang erat untuk bersama-sama mengatasi tantangan-tantangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, N.D., Grant Ludwig, L., 2018. Disaster preparedness as social control. *Crit. Policy Stud.* 12, 24–43. <https://doi.org/10.1080/19460171.2016.1214075>
- BNPB, 2023. Risiko Bencana Indonesia 2023. Pusat Data Informasi dan Komunikasi, Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Britannica, 2024. Kashmir earthquake of 2005 | Impact, Response, & Facts | Britannica [WWW Document]. URL <https://www.britannica.com/event/Kashmir-earthquake-of-2005> (accessed 6.24.24).
- Edgington, D.W., 2022. Planning for Earthquakes and Tsunamis: Lessons from Japan for British Columbia, Canada. *Prog. Plan.* 163, 100626. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2021.100626>
- Hidayati, D., Permana, H., Pribadi, K., 2006. Kajian Kesiapsiagaan Masyarakat dalam Mengantisipasi Bencana Gempa Bumi dan Tsunami.
- IFRC, 2022. Annual Report 2022.
- IPCC, 2021. Climate change 2021: the physical science basis : summary for policymakers : working group I contribution to the sixth Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland.
- JMA, 2024. Japan Meteorological Agency [WWW Document]. URL <https://www.jma.go.jp/jma/en/Activities/earthquake.html> (accessed 6.24.24).
- Kusumastuti, R.D., Arviansyah, A., Nurmala, N., Wibowo, S.S., 2021. Knowledge management and natural disaster preparedness: A systematic literature review and a case study of East Lombok, Indonesia. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 58, 102223. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102223>
- Mufti, S., Hashim, I., 2023. Media and Disaster Reporting: An Analysis of Kashmir Floods 2014, in: Singh, A. (Ed.), *International Handbook of Disaster Research*. Springer Nature, Singapore, pp. 1471–1485. https://doi.org/10.1007/978-981-19-8388-7_96

- PERPRES Nomor 87, 2020. PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 87 TAHUN 2020 TENTANG RENCANA INDUK PENANGGULANGAN BENCANA TAHUN 2020-2044.
- PP nomor 21, 2008. PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 21 TAHUN 2008 TENTANG PENYELENGGARAAN PENANGGULANGAN BENCANA.
- Reidy, G., 2023. Quakes are inevitable. Huge death tolls are not [WWW Document]. Jpn. Times. URL <https://www.japantimes.co.jp/opinion/2023/03/01/commentary/world-commentary/earthquakes-building-standards/> (accessed 6.24.24).
- Ritchie, H., Rosado, P., Roser, M., 2024. Is the number of natural disasters increasing? Our World Data.
- Schwarz, J., Kascel, V., Azmat, M., Kummer, S., 2023. Collation of best practices for preparedness: lessons from disasters in Pakistan and Japan. *J. Humanit. Logist. Supply Chain Manag.* 13, 311–330. <https://doi.org/10.1108/JHLSCM-07-2022-0086>
- UNDRR, 2021. Annual report 2021.
- UNDRR, 2020. The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000-2019) | UNDRR [WWW Document]. URL <https://www.undrr.org/publication/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019> (accessed 6.24.24).
- UN-Habitat, 2020. annual report 2020.
- UNOCHA, 2022. OCHA annual report.
- UU No 24, 2007. UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 24 TAHUN 2007 TENTANG PENANGGULANGAN BENCANA.
- web-japan, 2024. Disaster Education in Japan: Preparing for Natural Disasters to Protect Kids' Lives [WWW Document]. Web Jpn. URL https://web-japan.org/kidsweb/ja/cool/20/202011_disaster-prevention-education_ja.html (accessed 6.24.24).
- WorldRiskReport, 2021. World Risk Report 2021.

BAB 6

TANGGAP DARURAT BENCANA

Oleh Dhini Ardianti

6.1 Pendahuluan

Fenomena bahaya, apa pun bentuk dan karakternya apabila tidak mampu mengelolanya akan menjadi bencana. Ketidakmampuan mengelola bahaya ini dikarenakan keterbatasan kemampuan, hal ini menimbulkan rasa bencana yang datang tanpa diketahui waktunya dan tanpa diketahui tempatnya. Akibatnya, bencana selalu menimbulkan kerugian, baik korban jiwa maupun materi. Kemampuan memahami dan mengelola bahaya maupun kerentanan, sulit dibayangkan bila kita tidak mempunyai kemampuan berkomunikasi, berkoordinasi dan berkolaborasi dengan berbagai pihak dengan baik.

Permasalahan bencana sangat erat kaitannya dengan suatu wilayah, Dilihat dari letak dan kondisi geografis, Indonesia termasuk wilayah yang sulit lepas dari bencana yang akan datang (Annilawati & Fitri, 2019). Maka diperlukan adanya perhatian dan langkah-langkah tertentu, untuk meminimalisir munculnya korban jiwa atau dampak kerusakan dari bencana tersebut.

Berbagai bencana alam dan bencana sosial dan lingkungan lainnya menimbulkan banyak permasalahan yang mengakibatkan banyaknya korban jiwa dan hilangnya infrastruktur, sehingga memerlukan penanganan yang cepat dan tepat sasaran untuk mengurangi risiko kerugian. Untuk membangun masyarakat tangguh bencana, kesiapsiagaan bencana bukan hanya tanggung jawab nasional; masyarakat lokal juga harus mengambil tanggung jawab untuk mengurangi risiko bencana sebelum, saat bencana, dan pasca bencana (Lestari, 2018). Dalam keadaan saat bencana terjadi, disinilah fase penting untuk tanggap darurat bencana.

6.2 Konsep Tanggap Darurat Bencana

Tanggap darurat pada dasarnya merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan segera pada saat kejadian bencana untuk menangani dampak buruk yang ditimbulkan. Artinya, tanggap darurat bencana ini merupakan serangkaian tindakan yang diambil untuk merespon secara cepat dan efektif terhadap situasi darurat yang disebabkan oleh bencana alam atau buatan manusia.

Menurut Carter (Carter, 1992), *“response measures are usually those taken immediately prior to and following disaster impact. They are directed toward saving life, protecting property, and dealing with the immediate damage and other effects caused by the disaster”*, hal ini menunjukkan bahwa tindakan respons yang dilakukan dengan segera sebelum dan sesudah terjadinya dampak bencana, sederhananya tindakan respon ini dilakukan segera setelah terjadinya dampak bencana (*disaster impact*).

Fase ini disebut tanggap darurat (*emergency respons*) dan mengacu pada jangka waktu yang relatif singkat (2-3 minggu setelah dampak). Pada fase ini, keadaan darurat memerlukan langkah-langkah khusus untuk mengatasi dampak langsung dari bencana tersebut, saat keadaan darurat atau bencana telah diumumkan pemerintah (Carter, 1992).

Langkah-langkah ini bertujuan untuk menyelamatkan nyawa dan melindungi harta benda guna mengatasi gangguan, kerusakan, dan dampak bencana lainnya. Tindakan yang dapat dilakukan meliputi:

1. Pengkajian lokasi, kerusakan dan sumberdaya;
2. Penetapan status darurat bencana;
3. Pencarian, dan penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana;
4. Memenuhi kebutuhan dasar, menyediakan makanan darurat, tempat tinggal, bantuan medis, dll;
5. Perlindungan kelompok rentan;
6. Pemulihan segera infrastruktur dan fasilitas penting.

Artinya, tanggap darurat bencana ditujukan untuk mengurangi dampak negatif bencana, menyelamatkan nyawa,

melindungi harta benda, dan memulihkan kondisi normal secepat mungkin. Dengan kata lain, tanggap darurat bencana meliputi aktivitas penyelamatan dan evakuasi korban, harta benda, pemenuhan kebutuhan dasar, perlindungan, manajemen evakuasi, dan rehabilitasi infrastruktur (BPBD Bogorkab, 2019).

Tanggap darurat yang efektif terhadap dampak bencana sangat penting terutama untuk membatasi korban, meringankan kesulitan dan penderitaan, memulihkan sistem pendukung kehidupan dan komunitas, mengurangi kerusakan dan kerugian lebih lanjut, dan memberikan landasan bagi pemulihan selanjutnya.

Berdasarkan jenisnya, peringatan awal bencana ada yang berlangsung lama, peringatan dini, atau tanpa peringatan. Hal ini akan mempengaruhi efektivitas aktivasi, mobilisasi, dan upaya penerapan tanggap darurat.

Pelaksanaan tanggap darurat bencana memerlukan perencanaan yang matang, koordinasi yang baik, dan respons yang cepat serta tepat. Kerjasama antara pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, komunitas internasional, dan masyarakat sangat penting untuk memastikan efektivitas tanggap darurat. Dengan langkah-langkah yang terstruktur dan sistematis, dampak negatif dari bencana dapat diminimalkan, dan proses pemulihan dapat berjalan lebih cepat dan efisien.

6.3 Aspek Penting dalam Tanggap Darurat Bencana

Dampak bencana seringkali mengakibatkan berbagai tingkat kerusakan atau kehancuran pada sistem yang mendukung kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, masyarakat memerlukan dukungan dan bantuan yang mendesak untuk melewati krisis ini dalam fase darurat ke depannya.

Menurut Carter (1992) dalam bukunya „*Disaster Management: A Disaster Manager's Handbook*“, aspek-aspek penting dari bantuan ini meliputi:

1. Penyelamatan (*Rescue*)

Untuk menyelamatkan orang-orang yang mungkin terjebak di dalam gedung dan di bawah puing-puing, terisolasi oleh air banjir, atau perlu diselamatkan untuk alasan lain.

2. Perawatan dan perawatan korban (*Treatment and Care of Victims*)

Untuk memberikan pertolongan pertama, mengevakuasi mayat (korban mati), memastikan penandaan identifikasi korban lainnya, mengidentifikasi kebutuhan dalam hal perawatan medis, rawat inap, dan evakuasi medis; serta menangani hal lain sebagaimana mestinya.

3. Evakuasi

Untuk menentukan apakah seseorang perlu dievakuasi dari daerah yang terkena dampak dengan segera, atau apakah persyaratan diperlukan untuk ke depannya.

4. Tempat berlindung

Memberikan perlindungan bagi korban yang rumahnya hancur atau tidak dapat digunakan. Maka perlu melakukan perbaikan mendesak pada beberapa perumahan, pengadaan tenda dan/atau terpal untuk menyediakan sarana sementara, tempat berlindung, dan menampung kelompok tunawisma di masyarakat bangunan seperti sekolah.

5. Makanan

Untuk mengatur dan mendistribusikan makanan kepada korban bencana dan keadaan darurat pekerja, untuk memperkirakan kerusakan pada tanaman/pertanian dan stok makanan, untuk memperkirakan cadangan pangan dan persediaan (termasuk tanaman-tanaman yang belum dipanen).

6. Komunikasi

Untuk membangun kembali hubungan penting melalui radio, telepon, teleks, dan faksimili, akses internet, dll.

7. Izin dan akses

Untuk membersihkan jalan-jalan utama, lapangan terbang, dan pelabuhan untuk memungkinkan akses bagi kendaraan, pesawat terbang, dan pelayaran; juga menyiapkan lokasi pendaratan helikopter.

8. Pasokan air dan listrik

Untuk membangun kembali pasokan air dan listrik, atau untuk kebutuhan sementara, menyediakan kebutuhan air minum, khususnya pada tahap awal pasca dampak.

9. Persediaan subsisten sementara

- Menyediakan perbekalan seperti pakaian, perlengkapan bencana, peralatan memasak, dan terpal plastik, agar korban dapat hidup sementara di rumah mereka daerahnya sendiri, sehingga membantu mengurangi kebutuhan akan evakuasi.
10. Kesehatan dan sanitasi
Untuk mengambil langkah-langkah menjaga kesehatan orang-orang yang terkena dampak daerah tersebut dan memelihara fasilitas sanitasi yang layak.
 11. Informasi Publik
Agar masyarakat yang terkena dampak mendapat informasi tentang apa yang harus mereka lakukan, terutama dalam hal membantu diri sendiri, dan tindakan apa yang harus dilakukan untuk membantu mereka. Untuk mencegah spekulasi dan rumor mengenai situasi berikutnya.
 12. Keamanan
Menegakkan hukum dan ketertiban terutama mencegah penjarahan dan kerusakan yang tidak perlu.
 13. Persyaratan konstruksi
Untuk memperkirakan perbaikan dan penggantian prioritas bangunan dengan persyaratan tertentu.
 14. Penyelidikan kesejahteraan bencana
Untuk mengatur dalam menangani pertanyaan nasional dan internasional menyangkut kesejahteraan warga dan warga, termasuk tracing orang hilang.
 15. Pemeliharaan moral masyarakat
Tergantung pada budaya dan keadaan lokal, menyiapkan konseling dan dukungan spiritual bagi komunitas yang terkena dampak, yang melibatkan lembaga keagamaan, lembaga kesejahteraan, dan organisasi lain yang sesuai.

6.4 Respons Status

Respon status adalah langkah-langkah yang diambil segera setelah bencana terjadi untuk menilai situasi, menyelamatkan nyawa, dan menyediakan bantuan darurat. Berikut adalah tahapan dan komponen utama dalam respon status:

6.4.1 Jumlah Penyintas

Informasi mengenai jumlah penyintas merupakan bagian yang penting dalam respon status. Ketika bencana terjadi, hal terbaik yang diharapkan adalah banyaknya orang yang selamat. Oleh karena itu, jumlah penyintas seringkali dijadikan tolok ukur keberhasilan penanggulangan bencana, apakah cukup berhasil atau tidak, atau sebaliknya. Jumlah penyintas pun diperlukan untuk mendata bantuan, berupa sandang maupun pangan, khususnya anak-anak, perempuan, dan lansia. Jumlah ini digunakan relawan untuk memfasilitasi ruang, sarana, prasarana, dsb.

6.4.2 Bantuan

Selain jumlah korban yang selamat, pemberian dukungan juga merupakan bagian yang sangat penting dalam respons terhadap situasi tersebut. Data jumlah penyintas yang diperoleh akan berguna dalam mengumpulkan data perbekalan bantuan yang akan dikirimkan. Bantuan ini, ibarat oasis di padang pasir, dirindukan dan dicari oleh semua orang yang selamat. Oleh karena itu, banyak yang memprioritaskan bantuan dibandingkan mengumpulkan data jumlah korban yang selamat. Namun akibatnya, bantuan yang diterima bisa terlalu banyak bahkan bisa berlebih, dan bantuan yang diberikan seringkali tidak mencukupi karena jumlah korban yang selamat tidak diketahui secara pasti.

6.4.3 Evakuasi

Evakuasi diartikan sebagai pengungsian atau pemindahan penduduk dari daerah rawan (bencana atau konflik) ke daerah aman. Dari perspektif respon status, evakuasi merupakan langkah akhir dari fase-fase lainnya. Setelah menginventarisir jumlah korban selamat dan pemenuhan kebutuhan dasar seperti pangan, pakaian layak pakai, dan sanitasi, evakuasi pun dimulai. Hal ini dilakukan untuk menghindari risiko terulangnya bencana. Sekalipun evakuasi merupakan tahap akhir, langkah ini harus dilaksanakan dengan singkat dan aman. Tahap setelah tercatat jumlah korban selamat, maka persiapan evakuasi terkait dapat segera dilakukan, antara lain: (1) jumlah korban selamat, armada yang perlu dikerahkan, tim SAR atau tim penyelamat dan relawan, jarak aman

antar area evakuasi, dll., (2) kerjasama dan koordinasi antara tim penyelamat (relawan) dan penyintas sangat diperlukan di sini. Relawan memahami komunikasi bencana semaksimal mungkin sebelum memberikan bantuan untuk memastikan hasil terbaik.

6.5 Sistem Informasi Manajemen Tanggap Darurat Bencana

Informasi awal mengenai bencana dapat diperoleh dari berbagai sumber, antara lain pemberitaan, media massa, instansi/lembaga terkait, masyarakat, internet, dan sumber terpercaya lainnya. BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) dan/atau BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) mengklarifikasi kepada pihak berwenang atau lembaga/masyarakat di lokasi bencana (Lestari, 2016). Informasi yang diperoleh dengan menggunakan format pertanyaan terkait bencana, sebagai berikut:

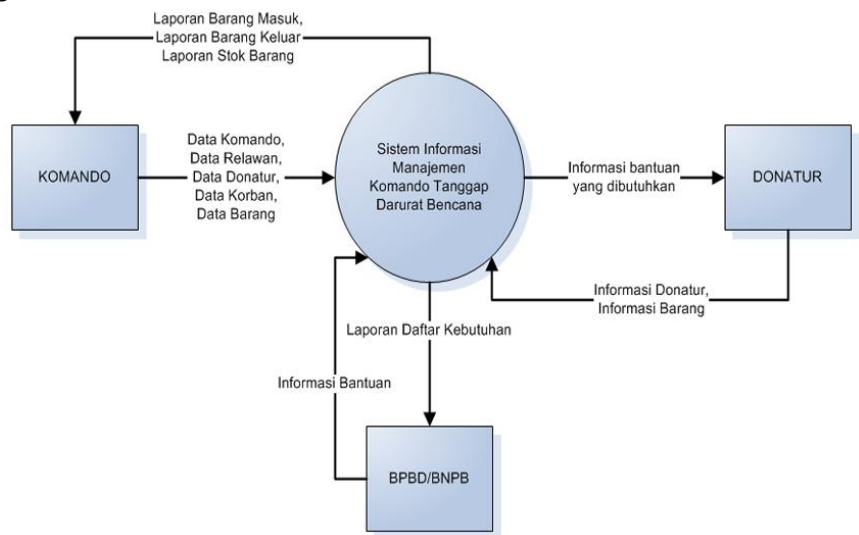
1. Apa : Jenis Bencana
2. Kapan : Hari, tanggal, bulan, tahun, waktu setempat.
3. Dimana : Lokasi/tempat/daerah bencana
4. Berapa : Jumlah korban selamat, kerusakan infrastruktur
5. Penyebab : Penyebab bencana.
6. Metode: usaha dan aktivitas yang sudah dilakukan.

Ketika terjadi bencana, seluruh elemen pemerintahan harus terkoordinasi dengan baik. Kegagalan dalam koordinasi tersebut tentu akan berdampak pada munculnya informasi yang beragam dan kompleks mengenai pencegahan bencana. Hal ini tidak akan menjadi masalah ketika pesan memberi dukungan kepada para penyintas. Akan tetapi, apa jadinya jika ada pesan yang muncul tanpa sumber yang jelas, tentu berdampak buruk bagi masyarakat. Korban yang selamat dari bencana (penyintas) perlu mendapat informasi akurat mengenai bencana yang terjadi. Dalam hal ini, pemerintah perlu mengkomunikasikan informasi yang diterima dari masyarakat dengan baik dan melakukan penyesuaian untuk meminimalkan jumlah korban bencana.

Sistem informasi adalah kumpulan elemen-elemen yang saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan untuk integrasi data, pengolahan informasi, penyimpanan, dan distribusi (Sitohang,

2018) Dalam kebencanaan, komunikasi dilakukan dan disalurkan melalui sistem informasi bencana. Salah satu penelitian mengenai komunikasi bencana dengan menggunakan sistem informasi adalah penelitian Jaelani dkk. (Jaelani & Yuwono, 2011) tentang sistem informasi bencana Gunung Bromo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibentuk bersifat interaktif, dinamis, mudah digunakan untuk memantau risiko letusan material, hujan abu, dan banjir lahar dingin. Sistem informasi bencana berbasis digital dapat mendukung dan mempercepat pengambilan keputusan pada pra, selama, dan pasca bencana, termasuk tindakan tanggap bencana seperti pos pengamatan, tempat penampungan darurat, pembangunan jalur evakuasi, dan rencana mobilisasi.

Sistem informasi manajemen dalam tanggap darurat bencana merupakan suatu sistem yang mengumpulkan dan mengolah data untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi pemangku kepentingan dalam hal penanggulangan bencana pada masa tanggap darurat(Siswanto, 2012). Proses perjalanan data dari pengumpulan informasi hingga hasil seperti pada penelitian Siswanto (2012) tentang sistem informasi komando dan kendali tanggap darurat bencana letusan Gunung Merapi, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6.1. Diagram Aliran Data Pada Tanggap Darurat Bencana
(Sumber: Siswanto, 2012)

Kebutuhan data informasi dalam tanggap darurat bencana menurut hasil riset (Siswanto, 2012) ini dapat dirancang berdasarkan basis data sebagaimana pada tabel di bawah ini:

Tabel 6.1. Kebutuhan Data Informasi dalam Tanggap Darurat Bencana

No	Nama Data	Keterangan
1	Posko	Informasi tentang posko kendali tanggap darurat bencana
2	Relawan	Informasi relawan: identitas, asal dan kompetensi.
3	Korban	Informasi korban bencana: identitas, alamat, status dari kondisi kesehatan
4	Donatur	Informasi pemberi bantuan mencakup identitas, nama organisasi dan data surat-menyurat/korespondensi.
5	Barang	Informasi barang dan bantuan mencakup nama barang, jenis barang dan jumlah unit
6	Barang Masuk	Informasi barang dan bantuan yang masuk mencakup donatur, nama barang, jumlah yang disumbangkan, informasi kondisi barang, penanggungjawab serah terima barang, tanggal penyerahan barang
7	Barang Keluar	Informasi barang/bantuan yang keluar meliputi korban, nama barang, jumlah yang disumbangkan, informasi kondisi barang, penanggung jawab serah terima barang, tanggal penyerahan barang.

Sumber: Siswanto (2012)

Sistem informasi manajemen dalam tanggap darurat bencana pada dasarnya bersifat sementara (*ad-hoc*), artinya data-data yang dibutuhkan tersebut hanya dapat digunakan

ketika kondisi tanggap darurat bencana masih ada dan masa tanggap darurat masih dilaksanakan.

Aspek penting lainnya dalam pengurangan risiko bencana yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat harus aktif, sehingga informasi-informasi mengenai darurat bencana dapat segera diketahui masyarakat, diantaranya:

1. Titik Kumpul

Titik kumpul merupakan tempat dimana pemerintah dapat menyatukan masyarakat dan berkoordinasi dengan lebih baik. Pemerintah dan berbagai pemangku kepentingan, termasuk relawan dan masyarakat, akan memutuskan langkah selanjutnya, sehingga masyarakat terorganisir atau terkoordinasi dengan baik melalui tempat berkumpul yang ditetapkan pemerintah. Titik kumpul ini pun memfasilitasi proses pengumpulan data pemerintah dan pengambilan keputusan mengenai langkah selanjutnya dalam penanggulangan bencana (Lestari et al., 2012). Dengan kata lain, tempat kumpul ini merupakan tempat pertemuan sementara pada saat bantuan bencana. Titik kumpul dianggap sebagai "perhentian" atau transit untuk mengumpulkan data jumlah korban selamat dan memastikan semua orang aman dan sehat.

2. Tempat Evakuasi

Pada tahap ini, pemerintah akan berkoordinasi dengan BNPB, relawan, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya untuk segera menentukan lokasi evakuasi. Hal ini dilakukan untuk melindungi masyarakat di lokasi bencana. Komunikasi yang baik antara pemerintah dan masyarakat setempat akan membantu kelancaran proses evakuasi. Salah satu upaya untuk menjamin keamanan daerah terjadinya bencana adalah dengan menentukan lokasi evakuasi. Pemilihan lokasi evakuasi dilakukan melalui survei lapangan yang melibatkan peninjauan langsung terhadap bangunan-bangunan seperti fasilitas umum yang akan dijadikan sebagai lokasi evakuasi. Pengungsi diklasifikasikan berdasarkan karakteristik tertentu, seperti:

fasilitas umum, bangunan permanen (gedung pemerintah, masjid, sekolah, bangunan umum lainnya) dan sementara (ruang terbuka yang luas untuk mendirikan tenda pengungsian) dipertimbangkan berdasarkan dua kriteria: aksesibilitas, jumlah toilet, kapasitas dan kedekatan dengan lokasi evakuasi.

6.6 Komunikasi dan Koordinasi dalam Tanggap Darurat Bencana

Komunikasi yang baik antara pemerintah dan relawan mempercepat koordinasi informasi mengenai bencana yang muncul dan segera menindaklanjuti manajemen darurat bencana. Dengan melaporkan kecelakaan sedini mungkin dapat meminimalisir jumlah korban kecelakaan dan bencana. Oleh karena itu, komunikasi yang baik antara pemerintah dan relawan diperlukan agar berhasil mencapai tujuan pemrosesan pesan. Dalam hal ini, perlu dibentuk (1) pusat komando dan informasi untuk mengoordinasikan respons/tanggap bencana dan memberikan informasi terkini (*update*), (2) komunikasi publik, menggunakan media mainstream dan media sosial untuk menyebarkan pesan dan informasi tentang langkah-langkah keselamatan dan situasi terkini, (3) transparansi Informasi, dengan memberi informasi yang akurat dan transparan untuk menghindari penyebaran rumor atau informasi yang salah, (4) koordinasi dan kerjasama (*Coordination and Collaboration*), membentuk Pusat Operasi Darurat (*EOC/Emergency Operations Centre*) untuk mengoordinasikan semua aktivitas tanggap darurat, kolaborasi antar lembaga, kerjasama antara pemerintah, NGO, organisasi internasional, dan komunitas lokal.

6.6.1 Kerjasama Publik (*Public Cooperation*)

Kerja sama yang baik antara otoritas tanggap bencana dan masyarakat sangat penting agar operasi tanggap darurat berhasil. Kerja sama tersebut harus dilakukan melalui kesadaran program masyarakat yang merupakan bagian penting dari kesiapsiagaan. Namun, tanggap bencana dan koordinator otoritas harus ingat bahwa masyarakat yang terkena dampak perlu terus diberi

informasi. Khususnya berlaku untuk tindakan respons/tanggap darurat yang diharapkan dan waktu pemberian bantuan.

Jika masyarakat yang terkena dampak tidak mendapat informasi selengkap mungkin, maka akan timbul rumor dan kebohongan laporan, inilah yang menyebabkan masalah kerjasama bagi otoritas tanggap bencana.

6.6.2 Kerjasama Media (*Media Cooperation*)

Bencana, khususnya bencana besar, adalah sebuah berita. Oleh karena itu, permintaan informasi dari media lokal dan internasional tidak bisa dihindari. Jadi, memang diperlukan untuk mengatur/mengorganisir untuk menangani aspek ini. Pengaturan ini biasanya dituangkan dalam rencana dan standar operasional prosedur, dan itu adalah tanggung jawab informasi pemerintah (Kominfo/Diskominfo) dan lembaga penyiaran. Hal ini penting agar kondisi di negara yang terkena dampak dilaporkan secara akurat secara internasional dan tidak boleh terjadi kesalahan pelaporan atau penafsiran yang keliru melalui bantuan internasional. Sebagian besar kejadian bencana akan digantikan oleh kejadian-kejadian lain di kancah dunia dalam waktu yang cukup singkat. Karena itu, untuk menghindari kemungkinan kesalahpahaman dan salah tafsir, perlu untuk memberikan kesempatan bagi perwakilan media untuk diberi pengarahan dan penjelasan mengumpulkan informasi sesegera mungkin setelah dampak bencana. Hubungan baik dengan media lokal juga penting dan biasanya terdapat manfaat dua arah. Tidak hanya media lokal mendapat manfaat dari kerja sama dalam penanggulangan bencana ini, tetapi mereka juga dapat berperan dalam peringatan, evakuasi, dan kesadaran masyarakat. (Carter, 1992).

Status tanggap darurat bencana memerlukan koordinasi yang baik, pengambilan keputusan yang cepat, dan eksekusi yang efektif. Dengan mengikuti langkah-langkah yang sistematis, tim tanggap darurat dapat mengurangi dampak bencana, menyelamatkan nyawa, dan memulai proses pemulihan dengan cepat. Kerjasama yang baik antara pemerintah, organisasi bantuan, dan masyarakat sangat penting untuk memastikan keberhasilan tanggap darurat bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Annilawati, N., & Fitri, A. M. (2019). Analisis Sistem Tanggap Darurat Bencana Rumah Sakit X di Jakarta Selatan Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 147–151.
- BPBD Bogorkab. (2019, September 12). *Bencana dan Manajemen Bencana*. <https://Bpbd.Bogorkab.Go.Id/Bencana-Dan-Manajemen-Bencana/#:~:Text=Tanggap%20darurat%20adalah%20serangkaian%20kegiatan,Pengungsian%20dan%20pemulihan%20sarana%20prasarana>.
- Carter, W. Nick. (1992). *Disaster Management : A Disaster Manager's Handbook*. Asian Development Bank.
- Jaelani, L., & Yuwono, B. C. (2011). Rancang Bangun Sistem Informasi Bencana Gunung Bromo Berbasis Web. *Jurnal Geoid*, 7(1), 44–51.
- Lestari, P. (2018). *Komunikasi Bencana: Aspek Penting Pengurangan Risiko Bencana*. Penerbit PT Kanisius.
- Lestari, Puji., Prabowo, A., & Wibawa, A. (2012). Manajemen Komunikasi Bencana Merapi 2010 pada saat Tanggap Darurat. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, 10(2), 173–197.
- Siswanto, L. (2012). SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KOMANDO TANGGAP DARURAT BENCANA LETUSAN GUNUNG MERAPI. *Jurnal Teknologi Informasi*, VII(19), 15–24.
- Sitohang, H. T. (2018). Sistem Informasi Pengagendaan Surat Berbasis Web Pada Pengadilan Tinggi Medan. *Journal of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1), 6–9.

BAB 7

KELEMBAGAAN DAN REGULASI MITIGASI BENCANA

Oleh Abdul Hadi Kadarusno



Gambar 7.1. Ilustrasi Disaster Management Preparedness.

Sumber : <https://tinyurl.com/yvhn6a2a>

Mitigasi bencana adalah topik yang sangat penting, relevan dan vital untuk dipahami dan dibahas secara luas untuk keberlanjutan dan keselamatan masyarakat.

7.1 Tinjauan Umum tentang Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah upaya yang dilakukan sebelum, selama, dan setelah terjadinya bencana untuk mengurangi dampak negatif yang bisa ditimbulkan. Ini melibatkan serangkaian tindakan yang direncanakan dan diimplementasikan untuk mengurangi risiko terhadap kehidupan manusia, harta benda, infrastruktur, dan lingkungan akibat bencana.

Secara umum, ada empat pendekatan utama dalam mitigasi bencana, yaitu:

1. **Pencegahan:** Melibatkan upaya untuk mencegah terjadinya bencana, misalnya dengan melakukan pengendalian banjir, mengelola hutan dengan baik untuk mengurangi risiko kebakaran, atau membangun infrastruktur yang tahan gempa.
2. **Pengurangan Risiko:** Fokus pada mengurangi eksposur dan kerentanan terhadap bencana, seperti melalui perencanaan tata ruang yang tepat atau peningkatan bangunan yang tahan bencana.
3. **Kesiapsiagaan:** Membangun kapasitas masyarakat dan lembaga untuk merespons dengan cepat dan efektif ketika bencana terjadi, termasuk dengan membangun sistem peringatan dini dan rencana tanggap darurat.
4. **Pemulihan:** Membantu masyarakat dan infrastruktur untuk pulih dan bangkit kembali setelah bencana, termasuk dengan membangun kembali infrastruktur yang rusak dan memberikan dukungan psikososial kepada korban.

Mengapa Mitigasi Bencana Penting?

Mitigasi bencana sangat penting karena:

1. **Mengurangi Kerugian Manusia dan Materi:** Dengan mengurangi risiko dan meningkatkan kesiapsiagaan, mitigasi bencana dapat mengurangi jumlah korban jiwa, cedera, dan kerugian harta benda akibat bencana.
2. **Meningkatkan Ketahanan:** Memperkuat ketahanan komunitas terhadap bencana membantu masyarakat untuk lebih cepat pulih dan beradaptasi setelah bencana terjadi.
3. **Efisiensi Penggunaan Sumber Daya:** Melakukan investasi dalam mitigasi bencana seringkali lebih cost-effective daripada menghadapi biaya pemulihan pasca bencana yang besar.
4. **Mengurangi Beban pada Sistem Kesehatan dan Ekonomi:** Dengan mengurangi dampak bencana, mitigasi bencana juga membantu mengurangi tekanan pada sistem kesehatan dan ekonomi.

Hubungan mitigasi bencana dengan Kelembagaan dan Regulasi

Kelembagaan dan regulasi memainkan peran penting dalam mitigasi bencana:

1. **Peran Kelembagaan:** Kelembagaan seperti badan penanggulangan bencana di tingkat lokal, nasional, dan internasional bertanggung jawab untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengkoordinasikan kegiatan mitigasi bencana. Mereka mengatur upaya pencegahan, pengurangan risiko, kesiapsiagaan, dan pemulihan.
2. **Peran Regulasi:** Regulasi dan kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah mengatur praktik-praktik yang dapat mengurangi risiko bencana, seperti regulasi bangunan yang tahan gempa, zonasi bencana, dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Regulasi ini mendorong pemangku kepentingan untuk mematuhi standar tertentu yang dapat mengurangi dampak bencana.
3. **Koordinasi Antarsektor dan Antarlembaga:** Mitigasi bencana memerlukan kerjasama yang erat antara berbagai sektor dan lembaga, termasuk pemerintah, swasta, LSM, dan masyarakat sipil. Kelembagaan berperan dalam memfasilitasi kolaborasi ini untuk mencapai tujuan mitigasi bencana secara efektif.

Peran Kelembagaan dalam Mitigasi Bencana

Peran kelembagaan dalam mitigasi bencana sangat penting karena kelembagaan ini bertanggung jawab untuk mengurangi risiko bencana, merespons bencana saat terjadi, dan membantu memulihkan masyarakat pasca bencana. Berikut adalah beberapa peran utama kelembagaan di tingkat lokal, nasional, dan internasional dalam konteks ini:

1. **Pengurangan Risiko Bencana:**
 - a. **Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan:** Kelembagaan di tingkat nasional dan lokal berperan dalam merancang dan mengimplementasikan kebijakan dan regulasi yang mendukung mitigasi bencana. Ini termasuk

dalam hal zonasi bencana, pembangunan infrastruktur yang tahan bencana, dan pemetaan risiko bencana.

- b. **Pendidikan dan Pelatihan:** Kelembagaan juga bertanggung jawab untuk memberikan pendidikan dan pelatihan kepada masyarakat tentang cara menghadapi bencana, termasuk pengajaran di sekolah, pelatihan di masyarakat, dan kampanye penyuluhan.
- c. **Sistem Peringatan Dini:** Kelembagaan di tingkat nasional dan internasional mengoperasikan sistem peringatan dini untuk memberikan peringatan kepada masyarakat ketika bencana mendekat atau terjadi, yang sangat penting untuk meminimalkan kerugian jiwa.

2. Respons Saat Terjadi Bencana:

- a. **Koordinasi dan Manajemen Bencana:** Kelembagaan memainkan peran penting dalam koordinasi respons darurat, termasuk pemadaman kebakaran, evakuasi penduduk, dan pendistribusian bantuan kemanusiaan. Di tingkat lokal, ini sering melibatkan otoritas pemerintah daerah dan badan penanggulangan bencana setempat.
- b. **Bantuan Kemanusiaan dan Pemulihan:** Setelah bencana, kelembagaan bertanggung jawab untuk memberikan bantuan kemanusiaan seperti makanan, air bersih, perlindungan, dan perawatan medis kepada korban. Mereka juga terlibat dalam upaya pemulihan jangka panjang, termasuk pembangunan kembali infrastruktur dan rehabilitasi masyarakat yang terdampak.

3. Pemulihan Pasca Bencana:

- a. **Rekonstruksi dan Pembangunan Ulang:** Kelembagaan di tingkat nasional dan lokal mengkoordinasikan upaya untuk merekonstruksi daerah yang rusak dan membangun kembali infrastruktur yang terkena dampak. Ini termasuk perumahan, jalan raya, sekolah, dan fasilitas kesehatan.
- b. **Pemulihan Psikososial:** Kelembagaan juga terlibat dalam memberikan dukungan psikososial kepada korban bencana untuk membantu mereka mengatasi trauma dan kehilangan yang mereka alami selama bencana.

Peran Internasional

Di tingkat internasional, organisasi seperti PBB, badan bantuan internasional, dan lembaga donor berperan dalam memberikan bantuan ke negara-negara yang terkena dampak bencana besar yang melebihi kapasitas nasional mereka.

Dengan demikian, peran kelembagaan dalam mitigasi bencana tidak hanya terbatas pada respons saat bencana terjadi, tetapi juga mencakup upaya pencegahan jangka panjang, pendidikan masyarakat, dan upaya pemulihan setelah bencana. Kolaborasi antara kelembagaan di berbagai tingkat (lokal, nasional, internasional) sangat penting untuk memastikan respons yang efektif dan koordinasi yang baik dalam menghadapi tantangan bencana yang beragam.

7.2 Kelembagaan yang terkait dengan penanganan bencana

Dalam konteks penanganan bencana, terdapat beberapa lembaga yang berperan penting dalam mitigasi, respons, dan pemulihan, yaitu:

1. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB): BNPB merupakan lembaga pemerintah Indonesia yang bertugas mengkoordinasikan penanggulangan bencana di tingkat nasional.
2. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG): Lembaga ini fokus pada mitigasi dan penelitian terkait bencana geologi seperti letusan gunung berapi dan gempa bumi.
3. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG): BMKG bertanggung jawab untuk memantau dan memberikan peringatan dini terkait bencana alam seperti banjir, tanah longsor, dan cuaca ekstrem lainnya.
4. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) sebagai lembaga yang mengkoordinasikan riset dan inovasi di tingkat nasional, termasuk dalam hal mitigasi bencana dan lingkungan. BRIN didirikan untuk memperkuat koordinasi, sinergi, dan efektivitas riset serta inovasi di Indonesia.

5. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI): LIPI memiliki peran dalam penelitian ilmiah terkait mitigasi bencana dan memberikan masukan kebijakan.
6. Lembaga-lembaga terkait lainnya: Termasuk Kementerian/Lembaga terkait seperti Kementerian Sosial, Kementerian Dalam Negeri, Kementerian Kesehatan, TNI, Polri, serta pemerintah daerah yang memiliki peran dalam penanganan bencana di tingkat lokal.

Selain lembaga pemerintah, ada juga lembaga-lembaga terkait lainnya di luar sektor pemerintah yang memiliki peran penting dalam mitigasi, respons, dan pemulihan bencana. Berikut adalah beberapa di antaranya:

1. Organisasi Non-Pemerintah (NGO): Banyak NGO yang berperan dalam penanganan bencana, baik dalam memberikan bantuan langsung kepada korban bencana maupun dalam advokasi, pelatihan, dan pemulihan jangka panjang. Seperti : CARE Indonesia (*Organization focusing on humanitarian aid and sustainable development*). Pelangi Indonesia (NGO focusing on disaster risk reduction and community resilience), Walhi (*Indonesian Forum for Environment, advocating for environmental conservation and disaster mitigation*), PKPU Human Initiative (*Humanitarian and disaster relief organization providing aid during emergencies*), dll.
2. Organisasi Masyarakat Sipil (*Civil Society Organizations/CSO*): CSO termasuk dalam kelompok lembaga non-pemerintah yang dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mitigasi bencana melalui kampanye kesadaran, pembangunan kapasitas masyarakat, dan pemantauan terhadap respons pemerintah. Seperti: Lembaga Bantuan Hukum (LBH) Provides legal aid and advocacy for disaster-affected communities, Koalisi NGO HAM (*Human Rights*) - *Coalition of NGOs focusing on human rights, including during disasters*, Koalisi Perempuan Indonesia untuk Keadilan dan Demokrasi (KPI) - *Coalition of women's*

- organizations advocating for gender justice and disaster resilience, dll.
3. Organisasi Internasional: Lembaga internasional seperti Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), Badan Bantuan Internasional (UNICEF, UNDP, IFRC, WHO, dll.), dan organisasi kemanusiaan lainnya juga memiliki peran penting dalam memberikan bantuan bencana, koordinasi, dan advokasi di tingkat global maupun lokal.
 4. Organisasi Relawan: Berbagai organisasi relawan, baik yang berbasis agama, kemanusiaan, atau sukarela, sering kali memberikan bantuan langsung dalam situasi bencana, termasuk pencarian dan penyelamatan, distribusi bantuan, dan dukungan psikososial.
 5. Lembaga Pendidikan dan Penelitian: Universitas, institusi riset, dan pusat penelitian juga memiliki peran dalam mitigasi bencana melalui penelitian, pendidikan, dan pelatihan bagi tenaga ahli bencana masa depan.
 6. Media Massa: Media massa memiliki peran penting dalam penyebaran informasi, pendidikan masyarakat, serta pemantauan dan pelaporan terkait bencana. Media dapat membantu meningkatkan kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam upaya mitigasi dan respons bencana.
 7. Komunitas Lokal dan Organisasi Keagamaan: Komunitas lokal dan organisasi keagamaan sering kali menjadi basis pertama dalam upaya mitigasi bencana, dan mereka dapat memberikan dukungan kemanusiaan yang berharga dalam respons tanggap darurat saat bencana terjadi dan pemulihan. Seperti: Muhammadiyah, Nahdlatul Ulama (NU), Gereja Kristen Indonesia (GKI), Gereja Pentakosta Indonesia (GPdI), Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI), Buddhist Tzu Chi Foundation Indonesia, Keuskupan Agung Jakarta dan daerah lainnya, dll. Melalui jaringannya, mereka menyediakan bantuan materiil dan spiritual kepada masyarakat yang terdampak, serta berpartisipasi dalam upaya pemulihan jangka panjang.

Setiap dari kelompok ini memiliki peran yang unik dalam membantu masyarakat dan membangun ketahanan terhadap bencana di Indonesia. Kolaborasi antara sektor pemerintah dan berbagai lembaga di luar sektor pemerintah, serta dukungan dari organisasi internasional, sangat penting dalam upaya mitigasi, respons, dan pemulihan bencana sehingga dapat menjadi lebih holistik, komprehensif, efektif, dan berkelanjutan.

7.3 Regulasi Terkait Mitigasi Bencana,

Regulasi terkait mitigasi bencana mencakup berbagai peraturan dan kebijakan yang dirancang untuk mengurangi risiko bencana, meningkatkan kesiapsiagaan, dan memfasilitasi pemulihan pasca bencana.

Jenis Regulasi dan Kebijakan

1. **Regulasi Bangunan dan Konstruksi:** Regulasi ini mencakup standar pembangunan untuk memastikan bangunan dan infrastruktur yang tahan terhadap gempa bumi, banjir, angin topan, dan bencana alam lainnya. Contoh regulasi termasuk ketebalan dinding, kualitas bahan bangunan, dan lokasi bangunan di zona-zona risiko.
2. **Zonasi Bencana:** Kebijakan zonasi bencana menetapkan area-area yang berisiko tinggi terhadap berbagai jenis bencana. Pemerintah lokal biasanya melarang pembangunan di zona-zona tertentu atau memerlukan regulasi ketat untuk penggunaan tanah di zona-zona tersebut.
3. **Sistem Peringatan Dini:** Regulasi ini mengatur sistem peringatan dini untuk memberi tahu masyarakat tentang bahaya yang akan datang, seperti tsunami, badai, atau kebakaran hutan. Contoh inklusifnya adalah pemasangan sirene peringatan dan pengembangan aplikasi peringatan dini.
4. **Pengelolaan Sumber Daya Alam:** Kebijakan ini mencakup praktik pengelolaan hutan, sungai, dan daerah aliran sungai untuk mengurangi risiko banjir, tanah longsor, dan kebakaran hutan. Regulasi ini sering kali melibatkan pengaturan untuk penggunaan lahan yang berkelanjutan dan pelestarian ekosistem alami.

5. Pendidikan dan Pelatihan: Kebijakan ini mendukung program-program pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan masyarakat dalam menghadapi bencana. Ini dapat mencakup penyuluhan di sekolah-sekolah, latihan evakuasi, dan pelatihan keterampilan bertahan hidup.

Terdapat beberapa aturan dan landasan hukum yang menjadi dasar dalam penanggulangan bencana di Indonesia, antara lain:

1. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana: Undang-undang ini menjadi landasan utama dalam penanganan bencana di Indonesia, termasuk pembentukan BNPB dan regulasi-regulasi terkait lainnya.
2. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana
3. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2008 tentang Pendanaan dan Pengelolaan Bantuan Bencana
4. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2008 tentang Peran Serta Lembaga Internasional dan Lembaga Asing Nonpemerintah dalam Penanggulangan Bencana
5. Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 8 Tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana: Perpres ini mengatur tentang kedudukan, tugas, dan fungsi BNPB dalam penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi.
6. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) No. 3/2016 tentang Sistem Komando Penanganan Darurat Bencana
7. Peraturan Menteri (Permen) terkait: Berbagai peraturan menteri juga dikeluarkan untuk mengatur aspek-aspek tertentu dalam penanggulangan bencana, seperti peraturan tentang rencana penanggulangan bencana, standar operasional prosedur (SOP), dan lain sebagainya.
8. Peraturan Daerah (Perda): Pemerintah daerah juga memiliki peran dalam penanganan bencana, dan biasanya mengeluarkan peraturan daerah terkait penanggulangan

bencana sesuai dengan kondisi dan kebutuhan daerah masing-masing.

Beberapa contoh Peraturan Menteri (Permen) terkait aturan dan landasan hukum yang menjadi dasar dalam penanggulangan bencana di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Rencana Induk Penanggulangan Bencana 2015-2045, yang diterbitkan oleh Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Dan Badan Nasional Penanggulangan Bencana RI tahun 2018.
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 101 Tahun 2018 tentang Standar Teknis Pelayanan Dasar pada Standar Pelayanan Minimal Sub-Urusan Bencana Daerah Kabupaten/Kota: Peraturan ini mengatur tentang pelayanan publik untuk memenuhi kebutuhan dasar secara minimal bagi setiap Warga Negara yang terkena dampak di kawasan rawan bencana dan yang menjadi korban bencana.
3. Peraturan Menteri Sosial Nomor 10 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Sosial Nomor 04 Tahun 2015 tentang Bantuan Langsung Berupa Uang Tunai bagi Korban Bencana: Peraturan ini mengatur tentang pemberian bantuan jaminan hidup berupa uang tunai bagi korban bencana pada saat siaga darurat, tanggap darurat, dan transisi darurat.
4. Peraturan Kepala Badan Pertanahan Nasional Nomor 6 Tahun 2010 tentang Penanganan Bencana dan Pengembalian Hak-Hak Masyarakat Atas Aset Tanah di Wilayah Bencana: Peraturan ini mengatur tentang pencegahan bencana, tanggap darurat bencana, rehabilitasi, pengorganisasian, pembiayaan dalam rangka penanganan bencana dan pengembalian hak-hak masyarakat atas aset tanah di wilayah bencana.
5. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Krisis Kesehatan: Peraturan ini mengatur tentang penyelenggaraan Penanggulangan Krisis Kesehatan yang terkoordinasi, terencana, terpadu, dan menyeluruh guna memberikan perlindungan kepada

- masyarakat dari ancaman, risiko, dan dampak permasalahan kesehatan.
6. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/1502/2023 tentang Pedoman Nasional Penanggulangan Krisis Kesehatan.
 7. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 16 Tahun 2013 tentang Pedoman Penanggulangan Darurat Bencana Akibat Daya Rusak Air: Peraturan ini mengatur tentang penyelenggaraan penanggulangan bencana di bidang pekerjaan umum dan perumahan rakyat, termasuk pembangunan infrastruktur tahan bencana Akibat Daya Rusak Air.
 8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 33 Tahun 2019 tentang Penyelenggaraan Program Satuan Pendidikan Aman Bencana: Peraturan ini mengatur tentang upaya pencegahan dan penanggulangan bencana di satuan pendidikan, termasuk tata cara pengelolaan bencana di lingkungan sekolah.
 9. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.80/Menlhk/Setjen/KKL.1/9/2016 tentang Standar Peralatan Pencarian, Pertolongan dan Evakuasi Korban Bencana dan Kecelakaan di Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan: Peraturan ini mengatur tentang segala bentuk alat dan peralatan yang dapat dipergunakan pelaksanaan pencarian, pertolongan dan evakuasi korban bencana dan kecelakaan di lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
 10. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 1 Tahun 2024 tentang Penanganan Sampah yang Timbul Akibat Bencana: Peraturan ini mengatur tentang tata cara, pengintegrasian, dan pelaporan penanganan sampah yang timbul akibat bencana pada skala nasional, provinsi dan kabupaten/kota.

Peraturan-peraturan Menteri terkait ini memberikan panduan dan tata cara dalam melaksanakan berbagai aspek

penanggulangan bencana sesuai dengan bidang atau sektor yang bersangkutan.

Contoh Regulasi yang Efektif

1. **Building Codes di Jepang:** Jepang memiliki regulasi bangunan yang sangat ketat untuk menghadapi gempa bumi. Bangunan di Jepang harus mematuhi standar konstruksi tertentu, seperti penggunaan teknologi anti-gempa dan struktur yang dirancang untuk menahan getaran gempa.
2. **Peringatan Dini Tsunami di Samudra Hindia:** Setelah tsunami besar pada tahun 2004, negara-negara di sepanjang Samudra Hindia, termasuk Indonesia, Thailand, dan India, telah membangun sistem peringatan dini yang efektif dengan bantuan dari organisasi internasional seperti UNESCO.

Tantangan dalam Penerapan Regulasi

1. **Penegakan Hukum yang Lemah:** Tantangan utama dalam penerapan regulasi adalah penegakan hukum yang konsisten dan efektif. Kadang-kadang, regulasi yang baik mungkin ada tetapi tidak dijalankan dengan serius oleh pemerintah atau tidak diindahkan oleh masyarakat atau sektor swasta.
2. **Ketidakmampuan Finansial:** Implementasi regulasi yang memerlukan investasi besar sering kali terkendala oleh keterbatasan keuangan, terutama di negara-negara berkembang di mana sumber daya terbatas untuk dikeluarkan untuk infrastruktur tahan bencana.
3. **Resistensi dari Pihak-pihak yang Berkepentingan:** Pihak-pihak tertentu, seperti pengembang properti atau industri, kadang-kadang dapat menghadapi resistensi terhadap implementasi regulasi yang ketat karena biaya tambahan atau pembatasan operasional yang dapat mempengaruhi keuntungan mereka.
4. **Kompleksitas Masalah Bencana:** Setiap bencana memiliki karakteristik dan tantangan unik. Regulasi harus dapat beradaptasi dengan kebutuhan spesifik masing-masing

daerah atau jenis bencana, yang dapat menjadi tantangan dalam mengembangkan regulasi yang relevan dan efektif.

Dengan memahami peran penting regulasi dalam mitigasi bencana serta contoh-contoh regulasi yang berhasil dan tantangannya, kita dapat melihat bahwa regulasi yang baik dan diterapkan dengan baik merupakan faktor kunci dalam membangun masyarakat yang lebih tahan bencana dan mengurangi dampak negatif dari bencana alam.

7.4 Pengorganisasian Klaster Bencana

Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penanggulangan bencana, maka Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) membentuk Klaster Nasional Penanggulangan Bencana (Peraturan Kepala BNPB No. 173 Tahun 2014 Tentang Klaster Nasional Penanggulangan Bencana, 2014). Klaster Nasional ini terdiri atas 8 (delapan) klaster, yaitu:

1. Klaster Kesehatan, Koordinator: Kementerian Kesehatan.
2. Klaster Pencarian dan Penyelamatan, Koordinator: Badan Search and Rescue Nasional (BASARNAS).
3. Klaster Logistik, Koordinator: Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).
4. Klaster Pengungsian dan Perlindungan, Koordinator: Kementerian Sosial.
5. Klaster Pendidikan, Koordinator: Kementerian Pendidikan.
6. Klaster Sarana dan Prasarana, Koordinator: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
7. Klaster Ekonomi, Koordinator: Kementerian Pertanian, dan
8. Klaster Pemulihan Dini, Koordinator: Kementerian Dalam Negeri.



Gambar 7.2. Sistem Klaster Bencana (Keputusan Kepala BNPB No. 173/2014).

Pengorganisasian Klaster Kesehatan

Pengelolaan krisis kesehatan dilakukan dengan sistem klaster pada tingkat Pusat, Provinsi dan Kabupaten/Kota, di mana seluruh kapasitas yang ada dikelompokkan berdasarkan fungsi pelayanan. Tujuannya untuk meningkatkan koordinasi, kolaborasi, dan integrasi dalam pengelolaan krisis kesehatan. Klaster kesehatan merupakan bagian integral dari klaster penanggulangan bencana dan harus selalu berkoordinasi aktif dengan Pos Komando Penanganan Darurat Bencana (Posko PDB).

Klaster Kesehatan adalah kelompok pelaku penanggulangan krisis kesehatan yang mempunyai kompetensi bidang kesehatan yang berkoordinasi, berkolaborasi, dan integrasi untuk memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan, yang berasal dari Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah, sektor swasta/lembaga usaha, akademisi, media, dan kelompok masyarakat.

Klaster Kesehatan dibentuk pada pra krisis kesehatan dan sifatnya koordinatif untuk pengurangan risiko krisis kesehatan dengan anggotanya merupakan lembaga/institusi/organisasi yang terkait penanggulangan krisis kesehatan di wilayah tersebut. Sedangkan saat darurat krisis kesehatan, Klaster Kesehatan bersifat komando dengan anggotanya terdiri dari seluruh pelaku respons darurat krisis kesehatan baik dari dalam wilayah tersebut (*tenaga existing*) maupun tenaga cadangan kesehatan dari luar wilayah yang datang membantu ke lokasi terdampak.

Klaster Kesehatan terdiri dari beberapa sub klaster, yaitu (Pedoman Nasional Penanggulangan Krisis Kesehatan, 2023):

1. Sub klaster pelayanan kesehatan, yang bertugas menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan terutama pelayanan pertolongan darurat pra-fasilitas pelayanan kesehatan dan rujukan.
2. Sub klaster pengendalian penyakit dan kesehatan lingkungan, yang bertugas melakukan pengendalian penyakit dan upaya kesehatan lingkungan.

3. Sub klaster kesehatan reproduksi, yang bertugas menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan reproduksi.
4. Sub klaster kesehatan jiwa, yang bertugas menyelenggarakan upaya penanggulangan masalah kesehatan jiwa dan psikososial secara optimal.
5. Sub klaster pelayanan gizi, yang bertugas menyelenggarakan pelayanan gizi.
6. Sub klaster identifikasi korban mati akibat bencana (*Disaster Victim Identification/DVI*), yang bertugas menyelenggarakan identifikasi korban meninggal dan penatalaksanaannya.
7. Sub klaster promosi kesehatan, yang bertugas menyelenggarakan upaya promosi kesehatan.

Klaster kesehatan terdiri atas (Pedoman Nasional Penanggulangan Krisis Kesehatan, 2023):

1. Klaster Kesehatan Nasional, dibentuk oleh Menteri dan dikoordinasikan oleh Kepala Pusat yang menangani bidang krisis kesehatan.
2. Klaster Kesehatan Provinsi, dibentuk dan dikoordinasikan oleh Kepala Dinas Kesehatan Provinsi.
3. Klaster Kesehatan Kabupaten/Kota, dibentuk dan dikoordinasikan oleh Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota.

7.5 Studi Kasus Dan Contoh Praktis Dari Berbagai Negara Atau Wilayah Yang Menunjukkan Implementasi Kelembagaan Dan Regulasi Dalam Mitigasi Bencana

Berikut ini adalah beberapa studi kasus dari berbagai negara atau wilayah yang menunjukkan implementasi kelembagaan dan regulasi dalam mitigasi bencana:

1. Jepang : Mitigasi Gempa Bumi dan Tsunami

Jepang dikenal dengan sistem mitigasi bencana yang sangat maju, terutama terkait dengan gempa bumi dan tsunami. Beberapa langkah yang mereka ambil meliputi:

- a. **Bangunan Anti-Gempa:** Jepang memiliki standar bangunan anti-gempa yang sangat ketat. Bangunan-bangunan harus mematuhi regulasi tertentu, termasuk penggunaan teknologi isolasi gempa dan desain struktural yang mampu menahan getaran gempa.
- b. **Sistem Peringatan Dini:** Jepang telah mengembangkan sistem peringatan dini yang sangat canggih untuk gempa bumi dan tsunami. Sistem ini memberi peringatan kepada masyarakat dengan cepat untuk menghindari bahaya yang akan datang.

2. Amerika Serikat : Mitigasi Badai dan Banjir

Amerika Serikat memiliki berbagai inisiatif mitigasi bencana untuk mengatasi badai tropis dan banjir, terutama di wilayah-wilayah yang rentan seperti:

- a. **FEMA (*Federal Emergency Management Agency*):** FEMA adalah lembaga pemerintah federal AS yang bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan respons terhadap bencana dan juga mendorong upaya mitigasi. Mereka memberikan bantuan keuangan dan teknis kepada pemerintah lokal untuk membangun kembali infrastruktur yang lebih tahan bencana.
- b. **Zonasi Banjir dan Evakuasi Darurat:** Di banyak wilayah di AS, pemerintah lokal menerapkan zonasi banjir dan rencana evakuasi darurat untuk mengurangi risiko pada komunitas yang tinggal di daerah rawan banjir.

3. Belanda : Mitigasi Banjir

Belanda dikenal dengan sistem mitigasi banjir yang sangat efektif, mengingat sebagian besar negaranya terletak di bawah permukaan air laut. Beberapa langkah mitigasi yang mereka ambil meliputi:

- a. **Delta Works:** Belanda telah membangun serangkaian proyek infrastruktur besar yang dikenal sebagai Delta Works untuk melindungi negara mereka dari banjir. Proyek ini meliputi pintu air, tanggul, dan saluran yang

dirancang untuk mengalirkan air banjir jauh dari permukiman.

- b. Sistem Peringatan dan Evakuasi: Belanda memiliki sistem peringatan banjir yang terintegrasi dengan rencana evakuasi darurat. Masyarakat dilatih untuk merespons cepat jika peringatan banjir dikeluarkan.

4. Indonesia : Mitigasi Gunung Api dan Gempa Bumi

Indonesia adalah negara yang rentan terhadap gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung api. Beberapa langkah mitigasi bencana yang dilakukan termasuk:

- a. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG): adalah lembaga pemerintah yang bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas pemerintahan di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara dan Geofisika, memonitor dan memberikan peringatan dini cuaca, bencana gempa bumi, tsunami, dan
- b. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG): adalah lembaga yang bertugas memantau gunung berapi, mitigasi bencana, penelitian vulkanologi di Indonesia, memberikan peringatan dini dan rekomendasi tindakan untuk mengurangi risiko bencana vulkanik..
- c. Revisi Regulasi Bangunan: Pemerintah Indonesia telah memperketat regulasi bangunan untuk memastikan bahwa bangunan baru mematuhi standar konstruksi anti-gempa yang lebih ketat.

Studi kasus ini menunjukkan berbagai pendekatan yang dilakukan oleh negara-negara di seluruh dunia untuk mengurangi risiko bencana melalui kelembagaan dan regulasi yang tepat. Meskipun setiap negara memiliki tantangan unik, implementasi langkah-langkah ini dapat memberikan inspirasi dan pembelajaran bagi negara lain dalam upaya mereka untuk memperkuat ketahanan bencana.

7.6 Tantangan dan Inovasi di Bidang Mitigasi Bencana

Tantangan utama dalam mitigasi bencana yang dihadapi saat ini meliputi berbagai aspek yang melibatkan kompleksitas alamiah dan sosial. Berikut adalah beberapa tantangan utama dan bagaimana inovasi atau pendekatan baru dapat membantu mengatasinya:

Tantangan Utama dalam Mitigasi Bencana

1. **Perubahan Iklim dan Frekuensi Bencana:** Perubahan iklim telah meningkatkan frekuensi dan intensitas bencana alam seperti badai tropis, banjir, kekeringan, dan kebakaran hutan. Ini menuntut pendekatan mitigasi yang lebih adaptif dan responsif terhadap perubahan lingkungan.
2. **Urbanisasi dan Perubahan Tata Ruang:** Peningkatan urbanisasi dan perubahan tata ruang menyebabkan masyarakat tinggal di daerah rawan bencana, seperti tepi pantai, lereng gunung, atau daerah yang rentan banjir. Tantangan ini memerlukan peningkatan dalam perencanaan perkotaan yang tahan bencana dan pengelolaan penggunaan lahan yang bijaksana.
3. **Ketimpangan Sosial dan Ekonomi:** Masyarakat yang lebih miskin dan rentan sering kali terkena dampak bencana lebih berat karena mereka memiliki akses yang lebih terbatas terhadap sumber daya dan layanan mitigasi. Tantangan ini membutuhkan pendekatan yang inklusif dan berkeadilan dalam pembangunan ketahanan komunitas.
4. **Pengelolaan Informasi dan Komunikasi:** Komunikasi yang efektif dan akses terhadap informasi yang akurat dan real-time penting dalam mitigasi bencana. Tantangan dalam pengelolaan informasi meliputi distribusi yang cepat dan luas dari peringatan dini serta edukasi masyarakat tentang respons yang tepat.
5. **Pembiayaan dan Kapasitas Institusional:** Keterbatasan pembiayaan dan kapasitas institusional sering kali menjadi hambatan dalam mengimplementasikan program mitigasi yang efektif. Ini membutuhkan kolaborasi yang lebih erat antara sektor publik, swasta, dan masyarakat sipil untuk mendapatkan

dukungan finansial yang memadai dan membangun kapasitas yang diperlukan.

Inovasi dan Pendekatan Baru dalam Mitigasi Bencana

1. **Teknologi dan Sistem Informasi:** Penggunaan teknologi seperti sistem pemetaan geospasial, analisis data besar (*big data*), dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dapat meningkatkan pemahaman terhadap risiko bencana dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat.
2. **Pendekatan Berbasis Masyarakat:** Mengintegrasikan pengetahuan lokal dan partisipasi masyarakat dalam perencanaan dan implementasi mitigasi bencana dapat memperkuat ketahanan komunitas lokal dan membangun dukungan yang lebih besar terhadap langkah-langkah mitigasi.
3. **Inovasi Teknis dan Teknologi Konstruksi:** Pengembangan bahan bangunan baru yang lebih tahan terhadap gempa bumi, teknologi infrastruktur yang ramah lingkungan, dan sistem konstruksi modular dapat mengurangi kerentanan infrastruktur terhadap bencana alam.
4. **Pendidikan dan Kesadaran Masyarakat:** Peningkatan pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang risiko bencana, peran mereka dalam mitigasi, dan tindakan yang dapat diambil dalam situasi darurat dapat meningkatkan kesiapsiagaan dan responsabilitas individu dalam menghadapi bencana.
5. **Kolaborasi antara Negara dan Sektor Swasta:** Mendorong kemitraan strategis antara pemerintah, sektor swasta, dan LSM dalam memobilisasi sumber daya dan teknologi untuk mitigasi bencana dapat mempercepat implementasi inisiatif dan memperluas cakupan dampak positif.

Melalui inovasi dan pendekatan baru ini, mitigasi bencana dapat menjadi lebih efektif, efisien, dan inklusif dalam mengurangi risiko serta membangun ketahanan komunitas terhadap bencana. Penerapan solusi yang holistik dan terintegrasi akan menjadi kunci dalam menghadapi tantangan yang semakin kompleks dari ancaman bencana di era modern ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*. Routledge.
- Kreimer, A., Arnold, M., & Carlin, A. (1999). *Building Safer Cities: The Future of Disaster Risk*. The World Bank.
- Pelling, M. (Ed.). (2003). *Natural Disasters and Development in a Globalizing World*. Routledge.
- Mileti, D. S., & Peek, L. (2002). *The Social Psychology of Public Response to Warnings of a Nuclear Power Plant Accident*. National Academies Press.
- Smith, K. (2013). *Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster*. Routledge.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), 598-606.
- Gaillard, J. C., & Mercer, J. (2013). From knowledge to action: Bridging gaps in disaster risk reduction. *Progress in Human Geography*, 37(1), 93-114.
- Kelman, I. (2009). Disaster Ethics Developing a Code of Ethics for Disaster Tourism. *Disasters*, 27(3):272-296.
- UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). (2009). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction*. Retrieved from <https://www.preventionweb.net/publications/view/9853>
- Quarantelli, E. L. (1998). *What is a disaster? Perspectives on the question*. Routledge.
- UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction). (2023). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction Special Edition 2023 (GAR 2023)*. Retrieved from <https://www.undrr.org/event/launch-un-global-assessment-report-disaster-risk-reduction-special-report-mapping-resilience>
- World Bank. (2015). Moullier, Thomas. *Building Regulation for Resilience: Managing Risks for Safer Cities (English)*. Washington, D.C. : World Bank Group.. Retrieved

from:<https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/326581468337788007/building-regulation-for-resilience-managing-risks-for-safer-cities>

IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies). (2018). World Disasters Report: Leaving No One Behind. Retrieved from <https://www.ifrc.org/document/world-disasters-report-2018>

PreventionWeb. (n.d.). Knowledge Base on Disaster Risk Reduction. Retrieved from <https://www.preventionweb.net/>

ReliefWeb. (n.d.). ReliefWeb - Informing Humanitarian Responses. Retrieved from <https://reliefweb.int/>

Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR). (n.d.). GFDRR - Disaster Risk Reduction Knowledge Portal. Retrieved from <https://www.gfdrr.org/en/knowledge-hub>

Badan Nasional Penanggulangan Bencana, <https://bnpb.go.id/>

Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, <https://penanggulangankrisis.kemkes.go.id/home>

Peraturan Kepala BNPB No. 173 tahun 2014 tentang Klaster Nasional Penanggulangan Bencana, Pub. L. No. 173 tahun 2014, Perka BNPB (2014). https://bpbdb.ntbprov.go.id/po-content/uploads/sk_bnpb_nomor_173_tahun_2014_tentang_klaster_nasional.pdf

Pedoman Nasional Penanggulangan Krisis Kesehatan, Pub. L. No. HK.01.07/MENKES/1502/2023 (2023).

BAB 8

PENINGKATAN KESIAPSIAGAAN BENCANA ALAM

Oleh Emmelia Kristina Hutagaol

8.1 Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis katulistiwa dengan iklim tropis dengan kekayaan hayati dari mulai keanekaragaman flora dan fauna, kesuburan tanah dan kekayaan alamnya. Seiring dengan kekayaan alamnya, geografis Indonesia juga terletak pada *ring of fire* dunia di pertemuan tiga lempeng tektonik dunia yaitu Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik memberikan rangkaian 127 gunung berapi yang terbentang dari mulai Pulau Sumatera, Jawa, Sulawesi, Nusa Tenggara hingga Maluku. Hal tersebut diatas membuat negara Indonesia memiliki banyak resiko terjadinya bencana alam seperti: gunung meletus, tsunami, tanah bergerak, banjir, kekeringan, angin topan, tanah longsor, dan gempa bumi.

Tingginya resiko bencana alam di Indonesia menuntut semua pihak di Indonesia untuk menjadikan kesiapsiagaan terhadap bencana alam merupakan masalah bersama. Peningkatan kesiapsiagaan semua masyarakat merupakan tanggungjawab bersama antara pemerintah, masyarakat dan dunia usaha atau yang disebut *stakeholder*.(Hutagaol, 2019)

Kesiapsiagaan merupakan rangkaian untuk mengantisipasi bencana dengan cara mengorganisasikan langkah yang tepat guna termasuk peringatan dini tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat.(Arsyad, 2017)

Kesiapsiagaan merupakan tahapan yang penting dalam manajemen bencana alam, hal ini mengingat dalam penanggulangan bencana bukan paradigma *fatalistic responsive* yang menjadi ukuran namun *proactive preparedness*

penanggulangan bencana sejak dini untuk kesiapsiagaan pemulihan kehidupan sosial masyarakat. Semakin tinggi tingkat kesiapan dari pemerintah, masyarakat dan dunia usaha maka semakin.(Hadi et al., 2019)

8.2 Kesiapsiagaan Pemerintah

Pemerintah memiliki tanggungjawab besar dalam kesiapsiagaan terhadap bencana alam. Komunikasi yang harus dibangun diantara *stakeholder* merupakan bagian dari tanggungjawab pemerintah. Pemerintah melalui Undang-undang No.24 Tahun 2007 membentuk Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dipusat dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) di daerah sebagai badan koordinatif yang menyatukan kementerian/dinas terkait dan *stakeholder* lainnya. Pemerintah melakukan inisiasi rencana penanggulangan bencana dan berkomitmen untuk responsif terhadap kegawatdaruratan akibat bencana alam di Indonesia. Komitmen pemerintah ini dilakukan tidak hanya pada saat terjadi bencana namun melakukan kegiatan yang bersifat preventif ataupun upaya mengurangi resiko bencana dengan melakukan perencanaan penanggulangan bencana melalui rencana pembangunan.

Upaya kesiapsiagaan yang dilakukan pemerintah dapat bersifat struktural maupun non-struktural. Upaya struktural adalah mengurangi resiko bencana dengan berbagai pembangunan sarana dan alat fisik menggunakan alat canggih seperti: deteksi dini gelombang tsunami, menciptakan saluran khusus saat bencana, deteksi dini kegiatan gunung api, membangun rumah atau gedung tahan gempa.

Untuk penanggulangan bencana non-struktural dilaksanakan melalui: penataan letak kota, meningkatkan kapasitas masyarakat, membuat kebijakan atau aturan dari mulai Peraturan Pemerintah sampai daerah. Pemerintah pusat memiliki wewenang meliputi: penetapan kebijakan yang selaras dengan kebijakan pembangunan nasional, membuat perencanaan pembangunan, penetapan status tingkatan

bencana, perumusan penggunaan teknologi yang berpotensi sebagai sumber ancaman atau bahaya.

8.3 Kesiapsiagaan Dunia Usaha

Dunia usaha yang dimaksudkan adalah lembaga usaha. Lembaga usaha adalah badan hukum yang dimiliki oleh negara, badan usaha milik daerah, badan usaha milik swasta, koperasi yang didirikan sesuai dengan undang-undang. Setiap badan usaha di haruskan memiliki yang disebut sebagai *Corporate Social Responsibility (CSR)*.

CSR adalah suatu konsep tanggungjawab perusahaan terhadap masyarakat melalui suatu komunitas untuk menciptakan peluang sosial-ekonomi, meyerap tenaga kerja. Dalam perkembangannya di Indonesia CSR mengambil bagian dalam penanggulangan bencana mencakup: bantuan bencana alam, pendidikan dan pelatihan, peningkatan kesehatan, pengadaan dan pengembangan sarana dan prasarana umum termasuk sarana ibadah. (Probosiwi, 2016)

Suatu perusahaan dalam hal ini Perseroan Terbatas (PT) memiliki tanggung jawab sosial lingkungan dengan melakukan berbagai usaha yang berdampak pada pemanfaatan sumber daya alam termasuk pelestarian lingkungan hidup. Pelestarian lingkungan hidup merupakan bagian dari tindakan kesiapsiagaan dalam penanggulangan bencana dengan menjaga alam, pengelolaan sumber daya yang bertanggungjawab dan wajar. (Presiden_RI, 2012)

Keikutsertaan dunia usaha dalam penanggulangan bencana dalam bentuk berbagai kegiatan antara lain (Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2014):

1. Mengetahui dan memantau resiko bencana
2. Merencanakan partisipatif penanggulangan bencana
3. Mengembangkan budaya sadar bencana
4. Mengorganisasikan dan memasang serta melakukan pengujian peringatan dini
5. Merencanakan penyuluhan, pelatihan dan simulasi mekanisme tanggap darurat

6. Menyebarluaskan informasi peringatan bencana dan penyiapan jalur evakuasi
7. Merencanakan kegiatan lain untuk mengurangi dan menghilangkan resiko bencana.

Dalam melakukan kegiatan kesiapsiagaan bencana lembaga usaha harus memiliki prinsi akuntabilitas, memiliki prinsip,tujuan,standar pelayanan minimal dan menegakkan norma kemanusiaan yang berlaku umum serta menghormati latar belakang sosial budaya dan agama masyarakat setempat.

8.4 Kesiapsiagaan Masyarakat

Kesiapsiagaan bencana alam berbasis masyarakat dilakukan dengan melakukan pemberdayaan kapasitas masyarakat dalam paya mengambil tindakan inisiatif dalam mengurangi dampak bencana yang terjadi di lingkungan tempat tinggalnya. Dengan peningkatan kesiapsiagaan terhadap bencana alam dapat menurunkan kerentanan masyarakat secara fisik, lingkungan, kesehatan dan sosial ekonomi, serta sebab-sebab yang tidak terduga lainnya.

Kesiapsiagaan masyarakat dapat dilakukan dengan pendekatan kelompok seperti kelompok keluarga, pemuda, keagamaan, ibu-ibu, petani dan lainnya. Berkumpulnya kelompok akan menjadi *transfer of knowledge* dalam kesiapsiagaan ataupun manajemen bencana.

Upaya peningkatan kesiapsiagaan terhadap bencana dilakukan dengan cara-cara sederhana yang memiliki tujuan meningkatkan koordinasi, komunikasi, kerjasama dan kemitraan antara masyarakat, pemerintah dan dunia usaha.

Prinsip pemberdayaan masyarakat adalah:

1. Kemitraan yang diawali dengan perencanaan, pelaksanaan, penyediaan dana, dan keberlangsungan program
2. Advokasi adalah adanya komunikasi antara masyarakat yang dilatih dengan Para Pelatih masyarakat
3. Pemberdayaan yaitu dengan memberikan kapasitas masyarakat dengan memberikan masukan dalam

- pengambilan keputusan, perencanaan, pembuatan kebijakan sampai dengan keberlanjutan program.
4. Analisis resiko dan kerentanan yaitu dengan memberikan identifikasi lingkungan terhadap kerentanan bencana, membuat masyarakat sadar pada resiko yang dihadapi lingkungannya sehingga membuat upaya-upaya pencegahan.
 5. Swadaya adalah dengan menggunakan pendekatan *bottom-up* atau partisipasi masyarakat dan bukan *top-down* atau berdasarkan arahan pimpinan semata.
 6. Integrasi adalah dengan memadukan model instrumen, metode yang dimiliki oleh masyarakat sejak dahulu atau memperhatikan kearifan lokal di masyarakat. Hal ini karena dalam penanggulangan bencana harus disadari bahwa masyarakat bukanlah obyek namun subyek utama.
 7. Terfokus yaitu penanggulangan bencana berbasis masyarakat benar-benar memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi masyarakat.
 8. Aksi nyata yaitu kesiapsiagaan yang berbasis masyarakat harus bisa di rasakan oleh semua lapisan masyarakat
 9. *Sustainability* (keberlanjutan) yaitu penanggulangan bencana alam berbasis masyarakat haruslah dapat digunakan dari generasi ke generasi, sehingga terlihat nyata bahwa masyarakat dapat mengambil tanggungjawab secara mandiri dan tidak bergantung pada pihak lain.

Pelatihan Masyarakat Dalam Kesiapsiagaan Bencana Alam

1. Membentuk Relawan Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat, contohnya Pelatihan Taruna Siaga Bencana (TAGANA) Indonesia. (Kristina et al., 2023)



Gambar 8.2. Pelatihan Kesiapsiagaan Berbasis Masyarakat (TAGANA)

2. Meningkatkan resiliensi penduduk dengan melakukan pelatihan di masyarakat secara terstruktur, contoh Desa Siaga Bencana, Desa Tangguh Bencana
3. Memasukkan materi manajemen bencana dalam kurikulum pendidikan dari pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi.

Inovasi Tehnologi Dalam Kesiapsiagaan Bencana Alam

1. Sistem Peringatan Dini Bencana Tsunami

Indonesia Tsunami *Early Warning System* (InaREWS) diremikian pada tanggal 11 November 2008 di BMKG Pusat Jakarta, merupakan bantuan dari negara donor dan organisasi internasional. Melalui tehnologi ini apabila ada kejadian gempabumi maka akan menghasilkan parameter yang memberi informasi tahap I kurang dari 4 menit peringatan diti tsunami pada pemangku kepentingan dan komunitas masyarakat. Peringatan dini tsunami akan berakhir setelah 2 jam 31 meit setelah kejadian gempabumi.(Kurniawan et al., 2022)

2. Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir

Indonesia yang memiliki wilayah dengan curah hujan yang tinggi, lingkungan yang rusak akibat sampah ataupun limbah, penebangan hutan liar, dan kondisi tempat yang rendah dapat mengakibatkan banjir untuk itu pada sebagai sistem peringatan bencana banjir. Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah laptop untuk media program dan analisa, mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor Ultrasonik HC-SR04, LCD Monitor 16X2, Riezoelectric Buzzer, breadboard dan kabel jumper 20 cm, sistem operasi Microsoft 10, Arduinio IDE sebagai software untuk programing sistem. Sensor ultrasonik HC-SR04 yang dirancang untuk mengukur jarak mendeteksi ketinggian permukaan air tanpa kontak langsung. Sensor diharapkan mampu mentransmisikan sinyal dan menerima kembali pantulan sinyal tersebut.. Sensor ini dengan dukungan set Aduino Uno akan bekerja *realtime*.(Dias Valentin et al., 2021)

3. Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor

Tanah longsor merupakan perpindahan batu, regolit dan tanah dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah karena pengaruh gravitasi, besarnya sudut lereng dan jenis batuan serta curah hujan yang mereganggkan ikatan partikel tanah. Untuk mendeteksi dini bencana tanah longsor menggunakan *Soil Moisture* FC-28 dan NodeMcu longsor yang terhubung ke android melalui telegram, sms dan buzzer, serta pada konsisi bahaya akan membunyikan alarm. Alat yang mendeteksi kelembaban tanah ini menampilkan 2 mode kondisi yaitu status siaga dan bahaya. Siaga bila kelembabn 27%-54% dengan kemiringan 25°- 35° dan kondisi bahaya bila kelembaban lebih dari 54%.(Setyawan et al., 2020)

4. Sistem Kaji Kerentanan Gedung Bertingkat

Kesiapsiagaan di daerah dengan banyak gedung bertingkat dapat menggunakan beberapa metode antara lain dengan *Structural Analysis Program* yang menggunakan survei kekuatan beton dan struktur beton dengan pengujian *Hammer Test*. Selain itu ada *Metode Rapid Visual Screeening*

adalah metode peninjauan kondisi bangunan terhadap gempa yang merangkum seluruh hasil tinjauan visual dan menghasilkan nilai akhir minimal 2 untuk bangunan yang aman gempa. Metode ini dipelopori oleh *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) USA.(Agustin et al., 2020; Studi et al., 2020)

5. Sistem Informasi Kesehatan Struktur Bertingkat

Sistem ini di singkat SIKUAT yang memiliki instrumentasi sensor akselerometer yang di pasang pada setiap lantai. Pada saat terjadi gempabumi gedung akan mendeteksi getaran tiap lantai memberikan gambaran frekwensi dan kondisi yang dialami gedung termasuk kondisi penghuni akibat gempa.(Pradono & Umum, 2014; Screening, n.d.)

6. Rumah komposit tahan gempa

Bale Kohala (Komposit Tahan Gempa) dibuat prototipe pertama oleh BPPT tahun 2019 sebagai cikal bakal Rumah Tahan Gempa (RKTG) tahun 2020 yang mampu bertahan dan tidak roboh ketika ada goncangan gempa 7 SR. Ada tiga prinsip bangunan tahan gempa yaitu: tidak mengalami kerusakan pada komponen struktural dan non struktural dan bangunan masih tetap berdiri.(Simanjuntak, 2021)

7. Sistem Simulasi Perubahan Guna lahan untuk Aplikasi Bencana Tsunami

Perubahan pola guna lahan pemukiman dipengaruhi oleh faktor pendorong, faktor penarik dan faktor penghambat pembangunan. Beberapa daerah paska kejadian bencana tsunami dilakukan permodelan dengan persiapan data, tahap simulasi dan tahap visualisasi tentang pertumbuhan dan perkembangan wilayah. Analisis yang digunakan dapat menggunakan *Landscape Dynamic Typology (LDT) Tool*.(Rusdiana et al., 2021)

8. Sistem Deteksi Dini Kebakaran Lahan dan Hutan

Kebakaran hutan sering terjadi di beberapa daerah di Indonesia bisa disebabkan karena ulah manusia ataupun karena cuaca yang panas. Diantara daerah di Indonesia

adalah Riau karena memiliki 56,1% luas total lahan gambut Sumatera dan beberapa daerah di Kalimantan Tengah. Tana dengan jenis gambut sangat mudah terbakar. Beberapa alat pendeteksi yang di gunakan antara lain : Arduino, ATmega328, Sensor DHT-22, Capacitive Soil Moisture Sensor, Modul ESP8266. Metode deteksi ini bahkan dapat berbasis website yang diakses secara online dengan menampilkan 3 parameter yaitu: parameter suhu, kelembaban udara dan kelembaban tanah yang dikirim dengan teknologi IoT dan sensor-sensor.(Suherman et al., 2022)

9. Penanganan Kebencanaan Menggunakan Kecerdasan Artifisial Sistem Prediksi Kejadian Tsunami

Metode populer dalam kecerdaan artifisial untuk melakukan pemetaan risiko banjir, tanggap darurat banjir maupun pemetaan kerusakan akibat banjir yaitu ANNs, SVM, SVR, ANFIS, WNN dan DTs. Penerapan teknologi ini contohnya dengan menggunakan *big data* dari media sosial Twitter dan penggunaan mesin *supervised learning* dengan *Random Forest* dan *unsupervised learning* dengan CNN.(Riza et al., 2020)

10. Kecerdasan Artifisial Kebakaran Hutan dan Lahan (Karhutla)

Kecerdasan artifisial dalam pengelolaan krisis bencana adalah untuk meningkatkan respon dan pemulihan. Teknologi ini memainkan peranan penting dalam manajemen bencana dalam konteks pemantauan jarak jauh, pemantauan sosial dan pengumpulan data melalui partisipasi massa dengan dilakukannya pencitraan otomatis dan model awan. Dengan pencitraan terdapat spasial yang membantu mendeteksi deformasi akibat banjir, kekeringan atau gempa bumi.(Utomo & Purba, 2019)

11. Indonesia Network for Disaster Information

Sebagai instansi pemerintah di bawah Presiden RI maka Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) bertanggungjawab atas manajemen bencana di Indonesia dan Badan Penanggulangan Daerah (BPBD). BNPB

berkoordinasi dengan semua kementerian dalam memenuhi bagian dalam penanggulangan bencana sesuai dengan klasternya masing-masing. Untuk klaster kesehatan maka BNPB akan berkoordinasi dengan Kementerian Kesehatan untuk tingkat pusat dan Dinas Kesehatan untuk daerah. Untuk klaster hunian dan logistik maka BNPB berkoordinasi dengan Kementerian Sosial, untuk tingkat provinsi dengan dinas sosial. BNPB juga membangun jejaring dengan masyarakat dan dunia usaha. Untuk informasi tingkat dampak bencana maka yang bertanggungjawab adalah Pimpinan Daerah (Presiden untuk tingkat pusat dan Gubernur untuk tingkat provinsi). (BNPB, 2011; Khan et al., 2018; RI, 2007; *Sistem Klaster Kesehatan Pada Fase Tanggap Darurat Bencana*, n.d.)

12. Kajian Bencana Gagal Teknologi Sektor Industri

Upaya mengurangi resiko kegagalan teknologi dilakukan dengan memperbaiki standar operasional prosedur, memperbaiki fasilitas dan menempatkan personil di tempat sesuai kompetensi, melakukan sosialisasi dan pelatihan kepada supervisor untuk peningkatan pengelolaan pekerja, serta evaluasi berkesinambungan tentang analisis kecelakaan kerja. (Indonesia, n.d.)

13. Perlindungan Tanah dan Erosi Tanah (*Biotextile*)

Teknologi yang di gunakan saat ini untuk stabilisasi dan perlindungan erosi termasuk pada lereng gunung adalah menggunakan *geocell*. *Geocell* merupakan kepanjangan dari *Cellular confinement system* yaitu lembaran geosintetik yang terbuat dari *high density polyethylene* (HPDE) yang membentuk struktur seperti sarang tawon dengan mengisi pasir, tanah, batu, ataupun beton lalu diikat dengancara ultrasonic sehingga terjadi konfigurasi yang kuat dan mengurangi deformasi dari sebuah lereng dan dinding penahan tanah. Pada pemasangan *geocell* tidak disarankan adanya celah kosong untuk mencegah pergeseran tanah. (Ridho et al., 2019; Wijaya et al., 2023)

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Djauhari, Z., & Suryanita, R. (2020). Aplikasi Metode Rapid Visual Screening (RVS) Dalam Monitoring Kerentanan Bangunan Pemerintahan di Indragiri Hulu. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 16(1), 38. <https://doi.org/10.25077/jrs.16.1.38-48.2020>
- Arsyad, M. (2017). Modul manajemen penanggulangan bencana pelatihan penanggulangan bencana banjir 2017. *Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Kontruksi*, 77.
- BNPB. (2011). *Badan Nasional Penanggulangan Bencana*. 1–9.
- Dias Valentin, R., Ayu Desmita, M., & Alawiyah, A. (2021). Implementasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Untuk Sistem Peringatan Dini Banjir. *Jimel*, 2(2), 2723–598.
- Hadi, H., Agustina, S., & Subhani, A. (2019). Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder dalam Pengurangan Risiko Bencana Alam Gempabumi. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3(1), 30. <https://doi.org/10.29408/geodika.v3i1.1476>
- Hutagaol, E. K. (2019). Health Problems In Disaster Condition: Role Of Community Participation Health Officer. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Institut Medika Drg.Suherman*, 1(1).
- Indonesia, R. B. (n.d.). *Risiko bencana indonesia*.
- Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2014). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 12 Tahun 2014 tentang Peran Serta Lembaga Usaha Dalam Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana*.
- Khan, Y., Brown, A., Shannon, T., Gibson, J., Génèreux, M., Henry, B., & Schwartz, B. (2018). Public health emergency preparedness: a framework to promote resilience. *BMC Public Health*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6250-7>
- Kurniawan, W., Daryono, D., Kerta, I., & Triwinugroho, T. (2022). Analisis Sistem Peringatan Dini Tsunami di Zona Megathrust Selat Sunda Guna Mewujudkan Ketahanan Nasional. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 457–464. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.457-464>

- Pradono, M. H., & Umum, K. P. (2014). *Seismic Vulnerability Assessment of Multistory Building With Regular and Irregular Shape*. 16(3), 20–25.
- Presiden_RI. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2012 Tentang Tanggung jawab sosial dan lingkungan perseroan terbatas*. 1–6.
<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Probosiwi, R. (2016). Tanggung Jawab Sosial Perusahaan dalam Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat (Corporate Social Responsibility in Public Welfare Enhancement). *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 13(2).
<https://doi.org/10.21831/socia.v13i2.12256>
- RI. (2007). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana*. 6(12)(235), 245.
[http://digilib.unila.ac.id/11478/16/16.BAB II.pdf](http://digilib.unila.ac.id/11478/16/16.BAB%II.pdf)
- Ridho, G. N., Rahmanu, Y. A., Permatasari, A. Z., & Nurjani, E. (2019). Analysis of Lightning Strike Density Based on Landform for Reducing The Risk of Death in Wonosobo District, Indonesia. In *The 6th Annual Scientific Meeting on Disaster Research* (Vol. 1, Issue October).
- Riza, H., Santoso, E. W., Tejakusuma, I. G., Prawiradisastra, F., & Prihartanto, P. (2020). Utilization of Artificial Intelligence To Improve Flood Disaster Mitigation. *Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana*, 15(1), 1–11.
<https://doi.org/10.29122/jstmb.v15i1.4145>
- Rusdiana, D., Solihuddin, T., Purbani, D., Husrin, S., Arifin, T., Kepel, T. L., Heriati, A., Mustikasari, E., Tito, C. K., & Marzuki, M. I. (2021). Prediksi Pertumbuhan dan Tipologi Guna Lahan Permukiman Pasca Tsunami Banten di Kecamatan Panimbang, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. *Prosiding Seminar Nasional "Kebijakan Satu Peta Dan Implementasinya Untuk Perencanaan Wilayah (DAS) Dan Mitigasi Bencana," November 2022*, 97–105.
- Screening, R. V. (n.d.). *Earthquake Safety Assessment of Buildings through Rapid Visual Screening*. 1–15.
<https://doi.org/10.3390/buildings10030051>

- Setyawan, A., Suseno, J. E., Winesthi, R. D., & Otaviana, S. A. (2020). Peringatan Dini Tanah Longsor Berdasarkan Kelembaban Tanah Secara Jarak Jauh Menggunakan Sensor FC-28 dan Node MCU. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 242–246. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.242-246>
- Simanjuntak, P. (2021). Perbandingan Respon Seismik Balok Kayu Biasa Dengan Komposit Baja Ringan Sebagai Komponen Struktur Rumah Tahan Gempa. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Dan Lingkungan - CENTECH*, 2(1), 30–42. <https://doi.org/10.33541/cen.v2i1.2812>
- Sistem Klaster Kesehatan pada Fase Tanggap Darurat Bencana.* (n.d.).
- Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., & Yogyakarta, U. M. (2020). *PENELITIAN KERENTANAN GEDUNG BERTINGKAT SEDANG Tri Adhitya Wibowo Saputro.*
- Suherman, S., Wahyuni, R., Muhaimin, A., & Irawan, Y. (2022). Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Untuk Penanggulangan Bencana Lingkungan Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau. *JSR: Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 6(2), 148–154. <https://doi.org/10.58486/jsr.v6i2.170>
- Utomo, D. P., & Purba, B. (2019). Penerapan Datamining pada Data Gempa Bumi Terhadap Potensi Tsunami di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 846. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.91>
- Wijaya, H., Sandjaja Sentosa, G., Marcellia, T. A., Prihatiningsih, A., & Putra, R. (2023). *Pada Lereng*. 6(4), 22–33.

BIODATA PENULIS



Dian Agnesa Sembiring, S.K.M., M.A.R.S.

Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Singaperbangsa Karawang

Penulis lahir di Medan dan saat ini bekerja sebagai dosen tetap PNS di Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara dan melanjutkan S2 pada Jurusan Kajian Administrasi Rumah Sakit, Universitas Indonesia.

Penulis memiliki pengalaman kerja praktisi di RS selama 6 tahun sebagai sekretaris direktur dan staf *quality & risk* di Siloam Hospitals Group. Oleh sebab itu anak pertama dari dua bersaudara ini memiliki minat keilmuan di bidang administrasi rumah sakit dan kesehatan masyarakat.

Penulis mulai menekuni bidang menulis sejak menjadi dosen. Saat ini sudah ada beberapa buku dan karya penulis yang sudah dimuat di media, baik media digital maupun media cetak daerah. Menulis merupakan *skill* baru yang terus menerus perlu dilatih dan harapannya penulis bisa mengeluarkan minimal tiga tulisan secara rutin setiap tahunnya.

BIODATA PENULIS



Efrinda Ari Ayuningtyas, S.Si., M.Sc.

Dosen Program Studi Geografi
FISIP, Universitas Lambung Mangkurat

Penulis lahir di Yogyakarta, 4 April 1990. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 Jurusan Geografi dan Ilmu Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada dan S2 pada Program Studi Magister Perencanaan dan Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai (MPPDAS), Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Penulis sebelumnya meniti karir sebagai dosen tetap non PNS di Program Studi Penginderaan Jauh dan SIG, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada dari tahun 2016-2018. Hingga saat ini, penulis merupakan dosen tetap Program Studi Geografi, FISIP, Universitas Lambung Mangkurat. Adapun bidang keahlian penulis adalah Geografi Fisik dan Lingkungan dengan beberapa spesifik bidang ilmu yang diajarkan antara lain Geomorfologi, Geologi Umum, Ilmu Tanah, Erosi dan Konservasi Lahan, Ekonomi Lingkungan, Pengelolaan Dampak Lingkungan, Hidrologi, Meteorologi dan Klimatologi, Kualitas Air dan Kualitas Udara.

BIODATA PENULIS



Yusuf Arief Nurrahman, S.Kel., M.Si.

Dosen Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas MIPA Universitas
Tanjungpura Kalimantan Barat

Penulis lahir di Kota Bandung 17 Maret 1989, menyelesaikan Pendidikan sarjana pada program studi Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran dan magister pada program studi Sains Kebumihan Institut Teknologi Bandung. Penulis juga merupakan seorang penyelam dengan kualifikasi Rescue Diver dan memiliki keterampilan Emergency First Response pada keadaan darurat di perairan. Sejak tahun 2018 hingga sekarang, penulis berkarir sebagai dosen pada Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Tanjungpura Pontianak, sebagai salah satu pengampu mata kuliah Mitigasi Bencana.

BIODATA PENULIS



Mochamad Iqbal

Dosen Program Studi Ilmu Komunikasi FISIP Universitas
Pasundan Bandung

Mochamad Iqbal merupakan dosen aktif pada Program Studi Ilmu Komunikasi FISIP Universitas Pasundan Bandung. Pendidikan Sarjana diraih di Universitas Pasundan disusul gelar Magister Ilmu Komunikasi dari Universitas Padjadjaran. Saat ini sedang menempuh program Doktor di Universitas Gadjah Mada dengan tema penelitian Komunikasi Pembangunan Bencana. Penulis juga melakukan penelitian mengenai komunikasi bencana, media sosial, dan komunikasi politik.

Penulis juga berpartisipasi dalam organisasi lain, antara lain ASPIKOM Korwil Jabar (2017-2020) dan U-Inspire (forum profesional muda yang bekerja di bidang sains, teknologi, dan inovasi untuk pengurangan risiko bencana).

BIODATA PENULIS



Dr. Dhini Ardianti, S.Sos., M.I.Kom.

Dosen Program Studi Ilmu Komunikasi
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Pasundan

Penulis lahir di Bojonegoro tanggal 8 Agustus 1976. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pasundan, Bandung. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Antropologi FISIP Universitas Padjadjaran, melanjutkan S2 dan S3 di Fakultas Ilmu Komunikasi (FIKOM) Universitas Padjadjaran. Penulis mengampu matakuliah Komunikasi Krisis dan Bencana, Sosiologi, dan Komunikasi Budaya-Kearifan Lokal. Penulis memiliki banyak pengalaman dan *roadmap* penelitian dalam bidang kajian Komunikasi Lingkungan, Humas Pemerintahan, Kampanye Komunikasi, dan Komunikasi Budaya yang dipublikasikan melalui jurnal Nasional maupun Internasional bereputasi, diantaranya *Public Relations Communication Strategy Of Bandung City Government In Tackling Waste Styrofoam (2017)*; *Social Campaign 'Selamat Tinggal Styrofoam' Di Kelurahan Cijagra, Kecamatan Lengkung, Kota Bandung (2017)*; *PKM Usaha Sabun Herbal Di Margacinta, Kecamatan Buahbatu, Kota Bandung (2018)*; *E-Government Innovation in Bandung City During the Covid-19 Pandemic (2021)*; *Communication of Waste Management Policy in Bandung City (2023)*; Pendampingan KSM (Kelompok Swadaya Masyarakat) Gelis Ih Dalam Literasi Sampah Melalui Pemanfaatan Media Informasi di Jamaras Kota Bandung (2023); *The Waste*

Management and the Environmental Campaign “KangPisMan” to Awareness of the Environmental Sustainability’s Importance (2022).

Selain itu dalam pengalaman organisasi, penulis pernah menjabat sebagai Tim Redaksi Jurnal Ilmu Komunikasi LINIMASA FISIP Unpas (2017-2019, 2024-sekarang), Sekretaris Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) FISIP Universitas Pasundan (2017-2019); Sekretaris UPT Visi Misi FISIP Universitas Pasundan (2021-sekarang), dan menjadi Anggota Pengurus Perhumas Kota Bandung Divisi Pengabdian Kepada Masyarakat (2023-sekarang).

BIODATA PENULIS



Abdul Hadi Kadarusno, SKM, MPH
Dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Penulis lahir di Banda Aceh, 1 April 1974. Penulis adalah dosen tetap PNS pada Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Menyelesaikan pendidikan D3 pada PAM SKL Depkes Yogyakarta pada tahun 1995, kemudian melanjutkan pendidikan S1 pada FKM UNDIP Semarang dan selesai pada tahun 2000. Pendidikan S2 pada Prodi IKM Minat SIMKES FK UGM pada tahun 2010. Penulis telah mengikuti berbagai pelatihan terkait manajemen bencana yang diselenggarakan oleh Balai Pelatihan Kesehatan (Bapelkes) Batam, Semarang dan Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta penulis menjadi salah satu dosen pengajar MK. Manajemen Bencana / MK. Penanggulangan Krisis Kesehatan pada Bencana (PKKB).

Penulis berstatus telah menikah dengan seorang istri (dr. Rohmah Insyatun) dan dikarunia 4 orang anak (3 putra dan 1 putri). Penulis dapat dihubungi melalui email: abdul.hadik@poltekkesjogja.ac.id atau Nomor telepon : 08122729039.

BIODATA PENULIS



Drg.Emmelia Kristina Hutagaol, MARS

Penulis lahir di Jakarta 24 Juli 1973, menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Triskti dan pendidikan S2 pada program studi Kajian Administrasi Rumah Sakit FKM Universitas Indonesia.

Penulis memulai profesi sebagai dokter gigi sejak tahun 1998 hingga kini selain bertugas sebagai Dosen pada Program Studi Administrasi Kesehatan di Universitas Medika Suherman. Dalam menjalani profesinya Penulis aktif menjalani kegiatan pengabdian masyarakat di bidang Kesehatan khususnya mitigasi dalam penanggulangan bencana yaitu sebagai Ketua Taruna Siaga Bencana Indonesia (TAGANA) Unsur Rajawali sejak tahun 2010 – sekarang yang saat ini berjumlah 6500 orang dan tersebar di seluruh Indonesia.