



**OPTIMALISASI PENANGANAN BENCANA ALAM
DALAM RANGKA MENDUKUNG KETAHANAN NASIONAL**

Oleh :

**Wayan Superman
Marsekal Pertama TNI**

**KERTAS KARYA ILMIAH PERSEORANGAN (TASKAP)
PROGRAM PENDIDIKAN REGULER ANGKATAN (PPRA) LXIII
LEMHANNAS RI
TAHUN 2022**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb, Om Swastiastu, Salam Sejahtera bagi kita semua.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa serta atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis sebagai salah satu peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXIII telah berhasil menyelesaikan tugas dari Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia, sebuah Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) dengan judul **“Optimalisasi Penanganan Bencana Alam Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Nasional”**.

Penentuan Tutor dan Judul Taskap ini didasarkan oleh Keputusan Gubernur Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2022 tanggal 17 Maret 2022 tentang Penetapan Judul Taskap Peserta PPRA LXIII Tahun 2022 Lemhannas RI untuk menulis Taskap dengan memilih judul yang telah ditentukan oleh Lemhannas RI.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Gubernur Lemhannas RI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti PPRA LXIII di Lemhannas RI tahun 2022. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada Pembimbing atau Tutor Taskap kami Bapak Irjen Pol Drs. Sumadi, M.Si dan Tim Penguji Taskap serta semua pihak yang telah membantu serta membimbing Taskap ini sampai terselesaikan sesuai waktu dan ketentuan yang dikeluarkan oleh Lemhannas RI.

Penulis menyadari bahwa kualitas Taskap ini masih jauh dari kesempurnaan akademis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati mohon adanya masukan guna penyempurnaan naskah ini.

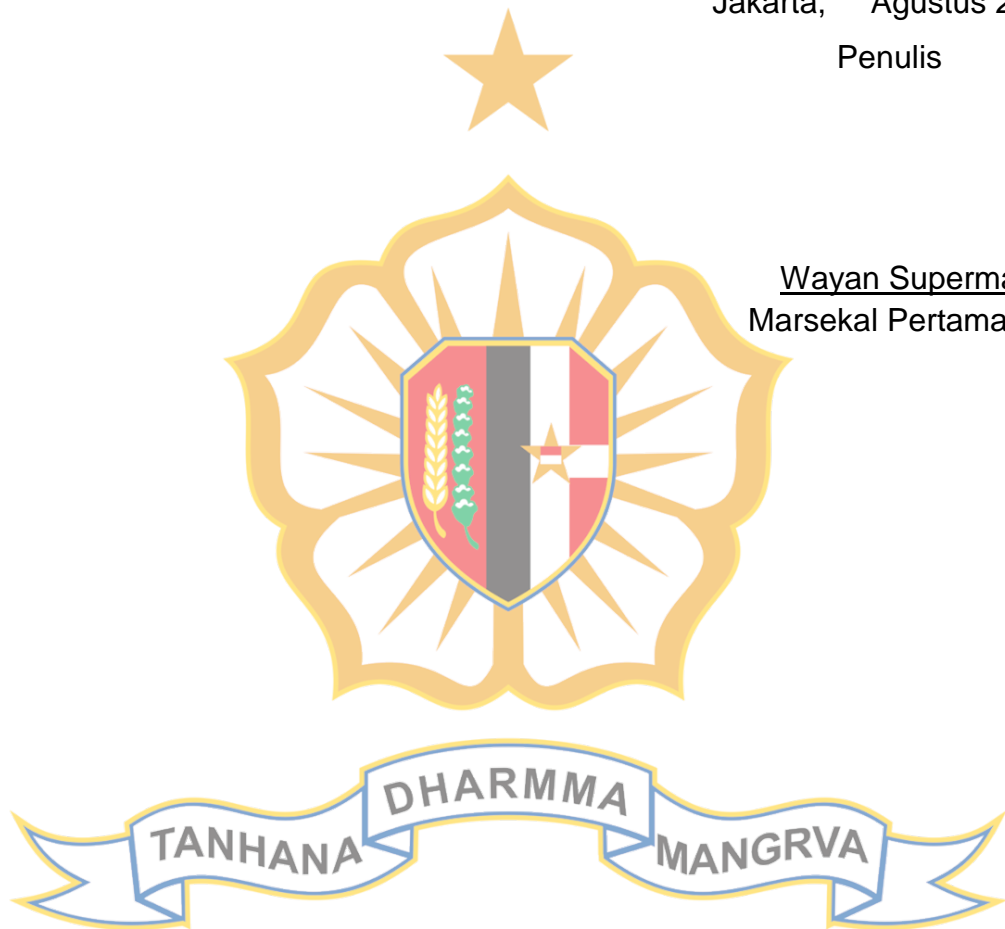
Besar harapan kami agar Taskap ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran penulis kepada Lemhannas RI, termasuk bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkah dan bimbingan kepada kita semua dalam melaksanakan tugas dan pengabdian kepada Negara dan bangsa Indonesia yang kita cintai dan kita banggakan.

Sekian dan terima kasih. Wassalamualaikum Wr. Wb, Om Shanti Shanti Shanti Om, Salam Sejahtera.

Jakarta, Agustus 2022

Penulis



Wayan Superman
Marsekal Pertama TNI

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wayan Superman
Pangkat : Marsekal Pertama TNI
Jabatan : Pati Mabesau
Instansi : TNI Angkatan Udara
Alamat : Jl. Straudga No 12 kompleks Dwikora Lanud Halim P.K

Sebagai peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) ke LXIII tahun 2022 menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

- a. Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) yang saya tulis adalah asli.
- b. Apabila ternyata sebagian atau seluruhnya tulisan Taskap ini terbukti tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus pendidikan.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Jakarta, Agustus 2022
Penulis Taskap,
Materei



Wayan Superman
Marsekal Pertama TNI

**OPTIMALISASI PENANGANAN BENCANA ALAM
DALAM RANGKA MENDUKUNG KETAHANAN NASIONAL**

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TASKAP	iv
DAFTAR ISI.....	v
TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR GRAFIK.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang	1
2. Rumusan Masalah	4
3. Maksud dan Tujuan	5
4. Ruang Lingkup dan Sistematika	5
5. Metode dan Pendekatan	7
6. Pengertian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
7. Umum	11
8. Peraturan Perundang-undangan	11
9. Kerangka Teoretis	14
10. Data dan Fakta	15
11. Lingkungan Strategis	19
BAB III PEMBAHASAN	
12. Umum	24

13. Penanganan Infrastruktur yang Rusak Akibat Bencana Alam Saat Ini	25
14. Kendala yang Dihadapi Dalam Pembangunan Infrastruktur yang Mengalami Kerusakan Akibat Bencana Alam	39
15. Optimalisasi Pembangunan Infrastruktur Akibat Bencana Alam Sehingga Dapat Mendukung Ketahanan Nasional	44

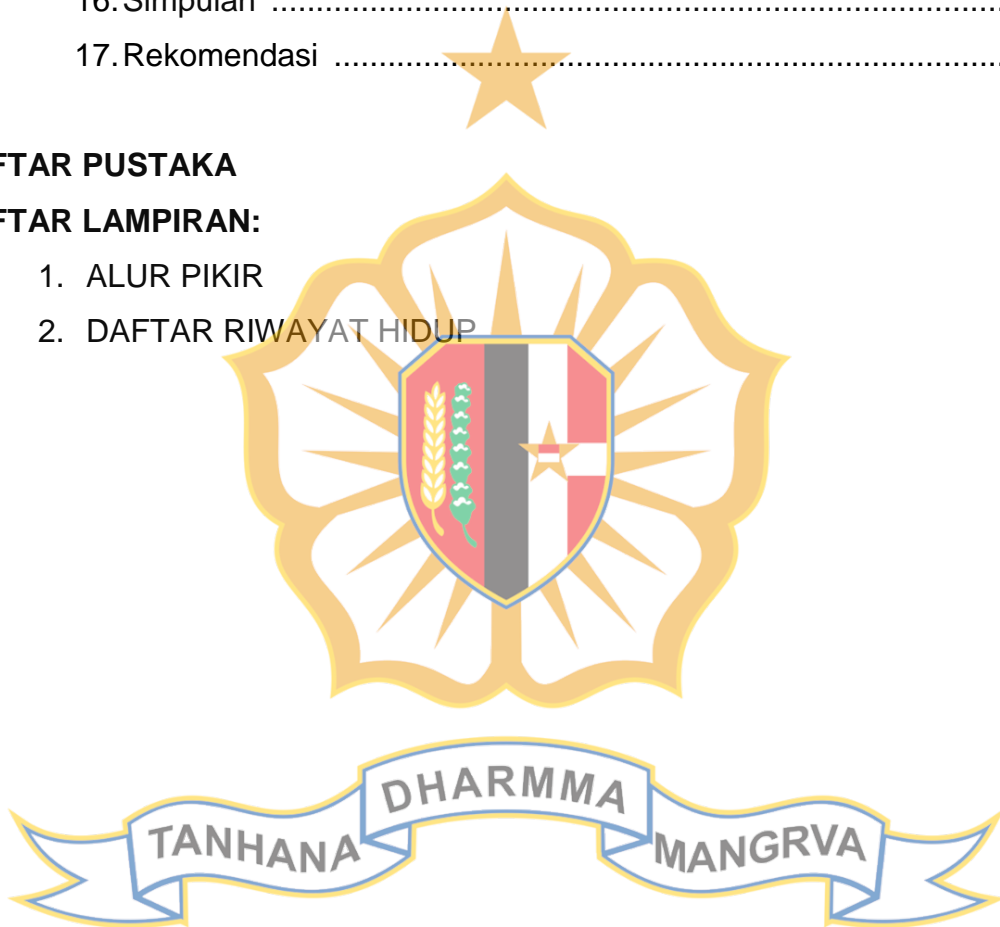
BAB IV PENUTUP

16. Simpulan	50
17. Rekomendasi	52

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN:

1. ALUR PIKIR
2. DAFTAR RIWAYAT HIDUP



TABEL

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Tahun 2020-2021



DAFTAR GAMBAR

- GAMBAR 1 JUMLAH KEJADIAN BENCANA DI INDONESIA
TAHUN 2021
- GAMBAR 2 JUMLAH KEJADIAN BENCANA DI INDONESIA
SAMPAI BULAN MARET 2022
- GAMBAR 3 PETA SEISMISITAS INDONESIA BULAN JANUARI
2021
- GAMBAR 4 KECEPATAN GERAK LEMPENG TEKTONIK BUMI



DAFTAR GRAFIK

GRAFIK 1. ANGGARAN INFRASTRUKTUR INDONESIA TAHUN
2014-2022

GRAFIK 2. JUMLAH KEJADIAN GEMPA BUMI YANG MERUSAK TAHUN
2020-2021



BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan yang terbesar di dunia, NKRI terletak pada posisi strategis di persilangan dua benua dan dua samudera secara geografis. Pada aspek tektonis, letak Indonesia menjadi tempat bertemunya ketiga lempeng tektonik di dunia antara lain lempeng Eurasia, Indo-Australia dan lempeng Pasifik. Wilayah Indonesia juga berada di jalur pegunungan berapi aktif yang dikenal dengan cincin api pasifik (Hermon, 2014)¹. Kondisi demikian menjadi penyebab sering terjadinya bencana alam seperti gempa bumi, tsunami dan gunung meletus. Secara geografis, posisi Indonesia yang terletak di daerah tropis dan pertemuan dua benua besar serta samudera menjadikan wilayah Indonesia rawan terjadi bencana alam seperti gempa bumi, banjir, tanah longsor, cuaca ekstrim, tsunami, abrasi, dan kekeringan yang berpotensi memicu kebakaran hutan dan lahan pemukiman dan pertanian.

Berdasarkan laporan Indeks Risiko Bencana Dunia Tahun 2020, sebagai negara kepulauan dengan pengaruh gejala geografis vulkanisme dan tektonisme, Indonesia menduduki peringkat ke-40 atau dalam kategori risiko tinggi rentan bencana dari 181 negara. Gempa bumi, banjir, dan tanah longsor merupakan bentuk bencana alam yang paling sering terjadi dan berpotensi mengakibatkan adanya kerusakan pada infrastruktur di Indonesia. Kerugian akibat bencana ini membuat Indonesia mengeluarkan biaya yang tidak sedikit untuk mitigasi pasca bencana. Menurut data dari Kemenkeu RI tahun 2020, pada periode tahun 2000-2016 beban rata-rata anggaran mencapai 22,8 triliun rupiah per tahun untuk menanggulangi bencana alam maupun non alam yang terjadi. Dari 34 provinsi di Indonesia pada tahun 2020, provinsi Sulawesi Barat mempunyai risiko bencana paling tinggi dengan indeks 166,49, sedangkan risiko bencana paling rendah terdapat di provinsi DKI Jakarta dengan indeks 64,02².

¹ Hermon, Dedi (2014). *Geografi Bencana Alam*. Jakarta: Radja Grafindo Persada Press dalam Hasrul Hadi dkk. 2019. *Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder Dalam Pengurangan Risiko Bencana Gempabumi*. Jurnal Geodika Vol. 3, No. 1, Juni 2019

² BNPB. 2020. *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2020*. Penerbit BNPB Hal. 49

Diantara berbagai jenis bencana alam, gempa bumi merupakan bencana alam yang sering terjadi di Indonesia. Gempa bumi bisa menimbulkan berbagai dampak, baik dampak fisik maupun dampak sosial. Merujuk pada laporan Badan Geologi mulai tahun 2000 sampai tahun 2021 telah terjadi 5 sampai 26 kejadian gempa bumi yang bersifat destruktif, dalam artian bahwa bencana gempa bumi tersebut mengakibatkan jatuhnya korban jiwa, kerusakan infrastruktur, kerusakan lingkungan hidup dan kerugian harta benda. Gempa bumi destruktif pada tahun 2021 merupakan gempa bumi yang tertinggi dalam 20 tahun terakhir. Sedangkan pada tahun 2022, selama periode bulan Januari 2022 telah terjadi gempa bumi sebanyak 726 kali dimana jumlah ini merupakan jumlah kejadian gempa bumi diatas kondisi normal³.

Pembangunan infrastruktur di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan, namun karena konsekuensi sering terjadinya bencana alam, kerusakan infrastruktur ini sangat besar sehingga menimbulkan kerugian yang sangat signifikan. Pembangunan infrastruktur tersebut sangat dibutuhkan untuk melakukan percepatan laju pembangunan nasional. Namun, pembangunan infrastruktur seyogyanya juga harus memperhatikan potensi kejadian bencana di suatu daerah. Davidson (1997) menyatakan bahwa meningkatnya pembangunan infrastruktur tanpa diikuti dengan manajemen risiko dan semakin bertambahnya usia infrastruktur tersebut menjadi alasan penyebab utama terhadap peningkatan risiko destruktif apabila terjadi bencana alam. Nugroho (2013)⁴ menyatakan bahwa akumulasi kerusakan dan kerugian yang diakibatkan oleh bencana gempa bumi di Indonesia setiap kali kejadian adalah lima sampai delapan kali jumlah biaya untuk pembangunan jembatan besar, sehingga dampak besar gempa bumi ini tentunya akan mempengaruhi laju pembangunan. Berdasarkan pada tingkat kerentanan kondisi bencana alam di Indonesia, maka diperlukan suatu pemahaman

³ <https://tekno.tempo.co/read/1552751/bmkg-hari-ini-adalah-gempa-merusak-kedua-2022/full&view=ok> Diunduh Tgl 7 Maret 2022 pukul 21:07 WIB

⁴ Nugroho, S.P. Kepala Pusat Data dan Informasi BNPB. 2013. *Dampak Bencana Terhadap Ekonomi Indonesia*, <http://www.majalahglobalreview.com/opini/8-opini/25-dampak-bencana-terhadap-ekonomi-indonesia.html>. dalam Rohman Juani dan Helvita Dorijatun. 2019. *Manajemen Risiko Bencana Untuk Pembangunan Infrastruktur*, <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknlpalangkaraya/baca-artikel/12747/Manajemen-Risiko-Bencana-Untuk-Pembangunan-Infrastruktur.html> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:05 WIB

fenomena bencana, khususnya pada sektor infrastruktur misalnya untuk transportasi dan komunikasi. Pembangunan yang dilakukan tidak memperhatikan aspek perencanaan, pelaksanaan, maupun pengawasan yang terukur, kemudian tidak dilakukan pengoperasian dan tidak dipelihara dengan baik maka akan menghasilkan kerentanan infrastruktur terhadap bencana alam. Frekuensi seringnya terjadi gempa bumi juga sangat berpengaruh kepada tingkat keamanan infrastruktur tersebut, oleh karena itu sangat dianjurkan untuk selalu memeriksa keamanan infrastruktur secara berkala dan melakukan pemeriksaan kondisi infrastruktur setelah gempa bumi terjadi di daerah tersebut.

Belajar pada negara Jepang yang juga berada dalam wilayah Cincin Api Pasifik, Jepang sangat aktif dalam pengambilan langkah manajemen risiko bencana. Regulasi tentang asuransi gempa bumi pada tahun 1966 pasca gempa di Nigata tahun 1964 juga telah dikeluarkan oleh pemerintah Jepang. Selain itu pemerintah Jepang juga telah melaksanakan program retrofit sebagai bagian dari langkah penguatan bangunan dalam manajemen risiko pasca gempa Great Hanshin-Awaji yang terjadi tahun 1995.

Tingginya jumlah korban jiwa, kerusakan infrastruktur dan kerugian harta benda akibat bencana alam menjadi indikasi bahwa manajemen bencana di Indonesia masih lemah, manajemen tersebut baik sebelum, ketika terjadi maupun setelah terjadinya bencana. Artinya manajemen bencana perlu dioptimalkan lagi dengan melihat sering terjadinya peristiwa bencana alam di Indonesia. Penyelidikan terhadap gempa bumi terus menerus harus dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari masing-masing sumber gempa bumi yang belum seluruhnya teridentifikasi sebagai saran masukan/input dalam melakukan aktivitas pemutakhiran terhadap Peta Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gempa Bumi, dimana Peta tersebut dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan mitigasi gempa bumi di suatu wilayah.

Pembangunan infrastruktur memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah konektivitas/keterhubungan yang sangat penting saat ini, dapat berperan sebagai media untuk mempertanggung ketahanan nasional, meliputi ketahanan pangan, ketahanan energi, dan ketahanan ekonomi suatu wilayah. Pembangunan infrastruktur di wilayah yang rawan terjadi gempa bumi selain

memperhatikan aspek fungsional, juga diperlukan adanya aspek ketangguhan bencana serta aspek keamanan secara struktur. Agar pembangunan infrastruktur dapat berlangsung tanpa mengalami kerugian yang besar apabila terjadi bencana gempa bumi, maka dibutuhkan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam mitigasi bencana, serta teknologi konstruksi bangunan yang tahan terhadap gempa. Dampak suatu bencana selalu berpengaruh terhadap pembangunan, dalam hal ini pencapaian pembangunan yang memerlukan waktu lama dan biaya yang besar, dapat hancur seketika saat bencana terjadi. Apabila kapasitas dalam menghadapi bencana masih belum optimal, maka dapat dipastikan bahwa dampak bencana yang dihasilkan akan semakin besar, baik dari jumlah korban jiwa maupun kerugian harta benda secara ekonomi. Bahkan juga menimbulkan kemunduran pada pertumbuhan pembangunan di wilayah terdampak bencana. Oleh karena itu melihat dampak bencana alam terhadap kerusakan infrastruktur yang sangat besar diperlukan optimalisasi penanganan bencana alam sehingga dapat mendukung Ketahanan Nasional.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta fakta kondisi yang terjadi, karena kondisi geografis Indonesia yang terletak di wilayah Cincin Api Pasifik sehingga rawan terjadi bencana alam khususnya gempa bumi. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan dari segi infrastruktur sangat besar sehingga pembangunan infrastruktur memerlukan tingginya manajemen risiko agar pasca bencana infrastruktur tersebut dapat dimanfaatkan kembali sebagaimana mestinya. Oleh karena itu rumusan masalah yang akan dibahas dalam Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) ini adalah Bagaimana Optimalisasi Penanganan Bencana Alam Dalam Rangka Mendukung Ketahanan Nasional. Dalam rangka mendalami permasalahan tersebut, maka pertanyaan kajian yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana penanganan infrastruktur yang rusak akibat bencana alam saat ini?
- b. Apa saja kendala yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur yang mengalami kerusakan akibat bencana alam?

- c. Bagaimana mengoptimalkan pembangunan infrastruktur akibat bencana alam sehingga dapat mendukung ketahanan nasional?

3. Maksud dan Tujuan

a. Maksud

Maksud dari penulisan Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini adalah untuk memberikan gambaran permasalahan terkait optimalisasi penanganan bencana alam sehingga dapat mendukung ketahanan nasional. Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini diharapkan dapat memecahkan problematika tersebut berdasarkan data-data yang tersedia dalam bentuk kajian yang komprehensif.

b. Tujuan.

Tujuan penulisan Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini sebagai salah satu sumbangan pemikiran dan saran peserta kepada para pemangku kebijakan untuk memecahkan permasalahan terkait optimalisasi penanganan bencana alam sehingga dapat mendukung ketahanan nasional.

4. Ruang Lingkup dan Sistematika

a. Ruang Lingkup.

Dalam Kertas Karya Ilmiah Perorangan ini penulisan dibatasi pada optimalisasi penanganan bencana alam gempa bumi khususnya pada aspek pembangunan infrastruktur baik fasilitas teknis, fisik, maupun sistem, perangkat keras, dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat dan mendukung jaringan struktur sehingga dapat mempertanggung ketahanan nasional.

b. Sistematika.

Sistematika penulisan taskap ini disusun secara seksama guna menghasilkan kajian yang jelas dan terlihat sebagai suatu kesatuan yang koheren. Adapun tata urutan Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan. Pada Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang permasalahan dengan melihat pada tingginya potensi bencana alam yang terjadi di Indonesia karena pengaruh letak geografis dan dampak bencana alam yang destruktif terhadap infrastruktur. Berdasarkan *latar belakang* tersebut maka terbentuk *rumusan masalah* yang akan dikaji dalam Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini. Penulis juga memaparkan *maksud dan tujuan* Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini serta memberikan penjelasan mengenai *ruang lingkup* pembahasan serta *sistematika* penulisannya. Selain itu juga dipaparkan berbagai *metode dan pendekatan* yang digunakan. Pada pasal *pengertian*, kata dan istilah yang dianggap penting serta belum lazim berkaitan dengan tulisan akan diperjelas dengan memberi definisi operasional untuk menghindari timbulnya salah pengertian.

Bab II Tinjauan Pustaka. Bab ini menguraikan tentang Tinjauan Pustaka yang digunakan untuk keperluan pembahasan pada bab-bab selanjutnya. Dalam bab ini dijelaskan mengenai peraturan perundang-undangan yang digunakan, kerangka teoretis, data dan fakta yang berhubungan erat dengan pembahasan, serta faktor-faktor perkembangan lingkungan strategis baik global, regional, maupun nasional yang berpengaruh terhadap optimalisasi penanganan bencana alam sehingga dapat mendukung ketahanan nasional.

Bab III Pembahasan. Pada bab ini akan dipaparkan analisis setiap pokok-pokok bahasan dengan menggunakan teori, peraturan perundang-undangan, serta data dan fakta yang telah dijelaskan dalam Tinjauan Pustaka. Pokok-pokok kajian yang dibahas adalah penanganan infrastruktur yang rusak akibat bencana alam saat ini, kendala yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur yang mengalami kerusakan akibat bencana, dan bagaimana mengoptimalkan pembangunan infrastruktur akibat bencana alam sehingga dapat mempertanggung jawabkan ketahanan nasional.

Bab IV Penutup. Pada bagian terakhir dalam Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini menguraikan simpulan yang diperoleh dari seluruh pembahasan taskap dengan solusi untuk masing-masing pokok

pembahasan. Kemudian juga dikemukakan rekomendasi yang dapat diberikan untuk merealisasikan pembahasan dalam Kertas Karya Ilmiah Perseorangan.

5. Metode dan Pendekatan

a. Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini adalah:

- 1) Pengumpulan data serta fakta berdasarkan metode penelitian literatur berupa data sekunder. Untuk pengumpulan data sekunder berasal dari studi kepustakaan baik yang berupa buku pustaka maupun laporan hasil penelitian pihak lain.
- 2) Adapun metode analisis yang dipergunakan memakai metode analisis deskriptif - kualitatif.

b. Pendekatan

Pendekatan yang digunakan dalam penulisan Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini menggunakan pendekatan perspektif kepentingan nasional, dengan analisis multidisiplin ilmu sesuai dengan kerangka teoretis yang digunakan.

6. Pengertian

Berikut adalah daftar pengertian kata dan istilah yang digunakan dalam Kertas Karya Ilmiah Perseorangan ini:

- a. **Optimalisasi.** Berdasarkan KBBI, optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik; tertinggi; paling menguntungkan⁵. Optimalisasi berarti suatu proses meninggikan atau meningkatkan ketercapaian dari tujuan yang diharapkan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Tujuan dari optimalisasi antara lain untuk memperoleh hasil yang terbaik, tidak diperlukan adanya penambahan modal, untuk menghemat waktu, memanfaatkan SDM dan SDA yang ada, dan mempercepat terselesaikannya suatu pekerjaan⁶.

⁵ <https://kbbi.web.id/optimal> Diakses tanggal 20 Februari 2022 pukul 12:30 WIB

⁶ <https://pelayananpublik.id/2021/08/19/apa-itu-optimalisasi-tujuan-dan-manfaatnya/> Diakses

- b. **Penanganan.** Menurut KBBI, penanganan berarti proses, cara, perbuatan menangani; penggarapan⁷. Penanganan sebagai suatu aktivitas yang berbentuk tindakan atau cara untuk mengurus serta menyelesaikan suatu permasalahan yang dilakukan oleh pihak berwenang sehingga permasalahan yang ada dapat dikendalikan dan diselesaikan.
- c. **Bencana**⁸. Bencana sebagai bentuk peristiwa atau rangkaian peristiwa yang menyebabkan ancaman dan gangguan terhadap kehidupan masyarakat yang berasal dari faktor alam dan/atau faktor nonalam atau juga dapat disebabkan oleh faktor manusia sehingga rangkaian peristiwa tersebut mengakibatkan timbulnya korban jiwa, rusaknya lingkungan hidup, kerugian dalam harta benda, dan menimbulkan dampak psikologis.
- d. **Bencana Alam**⁹. merupakan peristiwa atau serangkaian peristiwa bersifat merusak yang berasal dari gejala alam, peristiwa tersebut berupa gempa bumi, banjir, tsunami, kekeringan, angin topan, gunung meletus, dan tanah longsor.
- e. **Gempa Bumi.** Menurut National Geographic, gempa bumi adalah pergerakan lempeng-lempeng di dalam bumi sebagai akibat dari aktivitas gunung berapi maupun terjadinya benturan antar lempeng-lempeng Bumi. BMKG memberikan pengertian gempa bumi sebagai peristiwa bergetarnya Bumi karena adanya pelepasan energi dari dalam Bumi secara tiba-tiba, ditandai dengan lapisan bebatuan yang mengalami pematahan pada kerak Bumi. Gempa bumi mengakibatkan dampak fisik antara lain kerusakan bangunan dan infrastruktur, korban jiwa, bencana susulan seperti tsunami dan dampak sosial antara lain menimbulkan penyakit, menghilangkan harta benda, kelaparan, melumpuhkan aktivitas ekonomi, politik dan lain sebagainya.

- f. **Infrastruktur**¹⁰. Berdasarkan Perpres RI Nomor 38 Tahun 2015, infrastruktur merupakan fasilitas baik teknis, fisik, sistem, perangkat keras, maupun perangkat lunak yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat dan mendukung jaringan struktur sehingga pertumbuhan ekonomi dan sosial masyarakat dapat berjalan dengan baik. *American Public Works Association* (Stone, 1974 Dalam Kodoatie, R., 2005) menyatakan bahwa infrastruktur merupakan fasilitas dalam bentuk fisik yang dikembangkan atau diperlukan setiap agen publik untuk menjalankan fungsi pemerintahan seperti penyediaan sumber daya air, tenaga listrik, pembuangan limbah, transportasi dan fasilitas lainnya untuk mengkomodir tujuan sosial dan ekonomi masyarakat. Sedangkan infrastruktur yang dimaksud dalam tulisan ini adalah infrastruktur yang dapat mendukung jaringan struktur seperti fasilitas publik antara lain dapat berupa akses jalan, air bersih, kelistrikan, komunikasi, pelabuhan, dan perumahan yang dapat mendukung kelancaran aktivitas sosial ekonomi masyarakat.
- g. **Ketahanan Nasional**. Ketahanan Nasional (Tannas) adalah kondisi dinamis bangsa Indonesia yang terdiri dari seluruh aspek kehidupan nasional yang saling berkaitan, berisi keuletan dan ketangguhan yang mengandung kemampuan dalam mengembangkan kekuatan nasional, untuk menghadapi dan mengatasi segala bentuk ancaman, gangguan, hambatan, dan tantangan, baik yang berasal dari luar maupun dari dalam negeri untuk menjamin identitas moral, integritas, dan kelangsungan hidup bangsa dan negara, serta perjuangan mencapai tujuan nasionalnya¹¹. Ketahanan nasional terdiri dari delapan aspek kehidupan (gatra) salah satunya adalah gatra sosial budaya. Ketahanan nasional dalam aspek sosial budaya sendiri diartikan sebagai kondisi dinamik yang berisi keuletan dan ketangguhan yang mengandung kemampuan mengembangkan kekuatan nasional didalam menghadapi dan mengatasi segala AGHT baik yang datang dari dalam maupun luar,

¹⁰ Perpres RI Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur Pasal 11

¹¹ Tim Pokja Geostrategi Indonesia dan Ketahanan Nasional. 2022. *Bidang Studi Geostrategi Indonesia dan Ketahanan Nasional*. Jakarta : Lemhannas RI

secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan kelangsungan kehidupan sosial budaya bangsa dan Negara. Bencana alam dapat dikategorikan sebagai ancaman bagi aspek sosial budaya masyarakat Indonesia.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

7. Umum

Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan dengan pengaruh vulkanisme dan tektonisme yang tinggi sehingga Indonesia termasuk dalam kategori risiko tinggi rentan bencana. Dari sekian banyak bencana yang ada, gempa bumi cukup sering terjadi, dampak negatifnya menimbulkan banyak korban jiwa, kerusakan infrastruktur, kerusakan lingkungan dan kerugian harta benda. Terkait dengan infrastruktur, pembangunan infrastruktur menunjukkan tren peningkatan setiap tahunnya. Berbanding lurus dengan kejadian bencana gempa bumi, infrastruktur yang mengalami kerusakan akibat gempa bumi sangat besar sehingga menimbulkan kerugian yang sangat signifikan.

Setelah dipaparkan pada latar belakang dan adanya fenomena yang terjadi, maka dapat diketahui rumusan permasalahan dalam optimalisasi penanganan bencana alam khususnya gempa bumi. Selanjutnya, untuk menguraikan permasalahan optimalisasi penanganan bencana alam guna mendukung ketahanan nasional, diperlukan tinjauan pustaka yang terdiri dari landasan pemikiran, peraturan perundang-undangan, kondisi bencana alam gempa bumi saat ini dan kerusakan infrastruktur, lingkungan strategis, serta kerangka teoretis.

8. Peraturan Perundang-undangan

a. Undang-Undang RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana

Dalam UU ini dinyatakan bahwa kondisi geografis, geologis, hidrologis, dan demografis wilayah NKRI memungkinkan terjadinya bencana, penyebabnya baik dari faktor alam, non-alam maupun faktor manusia yang menyebabkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan hidup, bilangnya harta benda, dan dampak psikologis dimana

dalam kondisi tertentu dapat menghalangi tercapainya tujuan pembangunan nasional.

Pasal 40 ayat (3) menyatakan bahwa analisis risiko bencana harus dimasukkan ke dalam setiap kegiatan pembangunan yang mempunyai risiko tinggi dapat menimbulkan bencana sebagai bentuk upaya penanggulangan terhadap bencana.

b. **Undang-Undang RI Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja**

Pasal 17 UU ini menyatakan bahwa kondisi fisik wilayah NKRI sangat rentan terhadap bencana alam. Penjelasan Angka 39 Pasal 41 Ayat (2) huruf d disebutkan bahwa pemeriksaan kelayakan fungsi bangunan gedung secara berkala meliputi pemeriksaan terhadap pemenuhan persyaratan administratif dan teknis bangunan gedung sesuai dengan fungsinya, dengan tingkatan pemeriksaan yang disesuaikan dengan spesifikasi konstruksi, mekanikal dan elektrikal, serta kelengkapan bangunan gedung. Pemeriksaan ini dilakukan pada periode tertentu, karena perubahan fungsi bangunan gedung, atau karena adanya bencana yang berdampak penting terhadap kehandalan bangunan. Pemeriksaan kelayakan fungsi dilaksanakan oleh pengkaji teknis yang kompeten dan memiliki sertifikat yang tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan.

c. **Perpres RI Nomor 8 Tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana**

Peraturan Presiden ini ditetapkan berdasarkan ketentuan pasal 17 UU Penanggulangan Bencana. Terdapat delapan tugas BNPB terkait kebencanaan yang dijelaskan pada pasal 1 Perpres ini. Dalam pelaksanaan tugas penanggulangan bencana, BNPB sebagai *leading sector* bekerja sama dengan 7 (tujuh) kementerian lainnya yaitu Kemendagri, Kemensos, KemenPU, Kemenkes, Kemenkeu, Kemenhub, KemenESDM serta TNI dan Polri sebagaimana tercantum pada pasal 11 ayat (2). Sedangkan tugas dan fungsi BNPB dikoordinasikan oleh Menteri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat.

d. **Perpres RI Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur**

Perpres ini menyatakan bahwa ketersediaan infrastruktur yang memadai dan berkelanjutan sangat mendesak dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaan pembangunan nasional guna meningkatkan perekonomian nasional, mensejahterakan masyarakat, dan meningkatkan daya saing dalam persaingan global.

Pasal 1 butir 4 didefinisikan tentang infrastruktur sebagai fasilitas teknis, fisik, sistem, perangkat keras, dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat dan mendukung jaringan struktur sehingga pertumbuhan ekonomi dan sosial dapat berjalan sebagaimana mestinya. Prinsip kerjasama pemerintah dengan badan usaha dalam Penyediaan Infrastruktur pada Pasal 4 dilakukan dengan prinsip kemitraan, kemanfaatan, bersaing, pengendalian dan pengelolaan risiko, serta efektif dan efisien.

e. **Perpres RI Nomor 87 Tahun 2020 tentang Rencana Induk Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2044**

Rencana Induk Penanggulangan Bencana (RIPB) Tahun 2020-2044 pada pasal 1 ayat (2) menjadi dasar bagi setiap kementerian/lembaga, TNI, Polri, dan Pemerintah Daerah (Pemda) dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas penanggulangan bencana. Kebijakan penanggulangan bencana pada tahun 2020-2044 dilaksanakan dalam 6 (enam) kebijakan dan 23 strategi. RIPB Tahun 2020-2044 terdiri dari 5 (lima) tahap dengan jangka waktu yang ditentukan 5 (lima) tahunan dimulai dari periode pertama pada tahun 2020-2024 sampai periode kelima pada tahun 2040-2044. Periode pertama tahun 2020-2024 disusun dengan pertimbangan pada RPJMN tahun 2020-2024.

Kebijakan keempat dalam penanggulangan bencana yaitu *penguatan tata kelola penanggulangan bencana yang semakin profesional, transparan, dan akuntabel*. Fokus capaian pada tahun 2020-2024 antara lain terintegrasinya data, informasi, dan literasi

kebencanaan serta meningkatnya pemahaman terhadap risiko bencana, bentang alam, adaptasi perubahan iklim, dan upaya penguatan ketahanan sosial dan ketahanan kesehatan masyarakat. Kemudian pada kebijakan keenam yaitu *percepatan pemulihan pascabencana pada daerah dan masyarakat terdampak bencana untuk membangun kehidupan yang lebih baik*, dimana fokus capaiannya pada periode tahun 2020-2024 diarahkan pada peningkatan kualitas infrastruktur vital yang berbasis mitigasi bencana dan adaptasi perubahan iklim, serta ketahanan sosial dan ketahanan kesehatan masyarakat.

9. Kerangka Teoretis

a. Teori Manajemen Bencana

De Guzman (2002)¹² menyatakan bahwa keadaan bencana sangat bergantung pada tindakan manusia dalam menghadapi dan menganggulangnya. Manajemen bencana sebagai serangkaian aktivitas yang dilaksanakan untuk upaya pencegahan bencana, mitigasi kesiapsiagaan, tanggap darurat, dan pemulihan kejadian bencana.

Tujuan penanggulangan bencana adalah untuk mengurangi kemungkinan kerugian dan risiko serta mempercepat proses pemulihan pasca bencana. Penanggulangan bencana terdiri dari dua fase, pra bencana (pre-disaster) dan pasca-bencana (post-disaster). Pre-disaster meliputi mitigasi, pencegahan, dan persiapan. Fase-fase post-disaster adalah tanggap darurat, pemulihan dan rekonstruksi. Strategi penanggulangan bencana dapat berupa peraturan teknis atau rekayasa atau non-teknis atau undang-undang (Sudibyakto, 2011)¹³. Memahami manajemen bencana akan menjadi langkah awal dalam mengurangi risiko yang muncul saat bencana terjadi. Pengertian bencana juga mencakup beberapa parameter bencana seperti bahaya, kerentanan, kerentanan dan risiko bencana.

¹² De Guzman, Emmanuel, M. 2002. *Towards Total Disaster Risk Management Approach*. ADRC-UNOCHA-RDA : Spain dalam <https://disaster.geo.ugm.ac.id/index.php/berita/istilah-manajemen-bencana> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:10 WIB

¹³ Sudibyakto A. 2011. *Manajemen Bencana Indonesia Kemana?*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta dalam <https://disaster.geo.ugm.ac.id/index.php/berita/istilah-manajemen-bencana> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:10 WIB

b. Teori Kebijakan

Secara sederhana kebijakan mengacu pada tiga hal penting yaitu: perumusan kebijakan, implementasi kebijakan, dan evaluasi kebijakan. Thomas R. Dye seperti dikutip oleh Dwiyanto Indiahono (2009) mendefinisikan kebijakan sebagai apapun kegiatan pemerintah baik yang eksplisit maupun implisit merupakan sebuah kebijakan, dalam hal ini kebijakan merupakan apa saja yang telah dipilih oleh pemerintah untuk dilakukan maupun untuk tidak dilakukan. Keefektifan kebijakan menurut William N. Dunn (2003) dapat dilihat dari beberapa variabel antara lain efisiensi, kecukupan, kesamaan (*equity*), responsivitas, dan ketepatan.

10. Data dan Fakta

a. Kondisi Bencana Alam Gempa Bumi di Indonesia

Kondisi geografis Indonesia secara tektonis menjadi tempat bertemunya tiga lempeng tektonik dunia yaitu lempeng eurasia, lempeng Indo-Australia dan lempeng pasifik. Kemudian secara vulkanis wilayah Indonesia berada pada wilayah pegunungan berapi aktif yang dikenal dengan sebutan cincin api pasifik (*pacific ring of fire*). Berdasarkan kondisi tersebut, wilayah Indonesia rawan terjadi bencana alam. Gambar 1 menunjukkan sebaran kejadian bencana alam selama tahun 2021. Pulau Jawa pada umumnya dan wilayah Provinsi Jawa Barat khususnya merupakan daerah yang paling banyak mengalami peristiwa bencana alam dengan jumlah kejadian bencana diatas 150 kasus. Jumlah total kejadian bencana tahun 2021 adalah 5.402 kasus. Dampak destruktif bencana alam ini terhadap infrastruktur perumahan mengalami kerusakan sebanyak 142.179 unit, dengan rincian bangunan rumah yang mengalami rusak berat 19.163, kerusakan sedang 25.369, rusak ringan 97.647 unit. Infrastruktur transportasi publik seperti jembatan yang mengalami kerusakan sebanyak 438 dan kantor 509 unit. Fasilitas seperti sarana pendidikan yang rusak sebanyak 1.498, tempat peribadatan 1.847 dan fasilitas kesehatan 359 unit.



Gambar 1. Jumlah Kejadian Bencana di Indonesia Tahun 2021

Sumber: BNPB RI

Pada tahun 2022 sejak 1 Januari hingga 18 Maret sebanyak 1.462.187 jiwa yang menderita dan mengungsi karena bencana alam yang terjadi di Indonesia. Total jumlah bencana alam hingga 18 Maret sebanyak 978 kejadian dengan rincian bencana banjir 394 kejadian, cuaca ekstrem 339 kejadian, tanah longsor 188 kejadian. Kemudian, kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) 44 kejadian, gelombang pasang dan abrasi 8 kejadian, serta gempa bumi 5 kejadian. Bangunan rumah yang mengalami kerusakan sebanyak 18.884 unit. Rumah yang mengalami rusak berat 3.300 unit, rusak sedang 3.483 unit dan rusak ringan 12.061 unit. Fasilitas pendidikan yang rusak 332, tempat peribadatan 137 dan fasilitas kesehatan 60. Jembatan yang rusak sebanyak 68 dan kantor 61. Dari total 978 bencana alam, sebaran paling banyak kejadian masih di pulau Jawa tepatnya di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur. Sebaran kejadian bencana alam tahun 2022 sampai bulan Maret 2022 ditunjukkan pada gambar 2 di bawah ini.

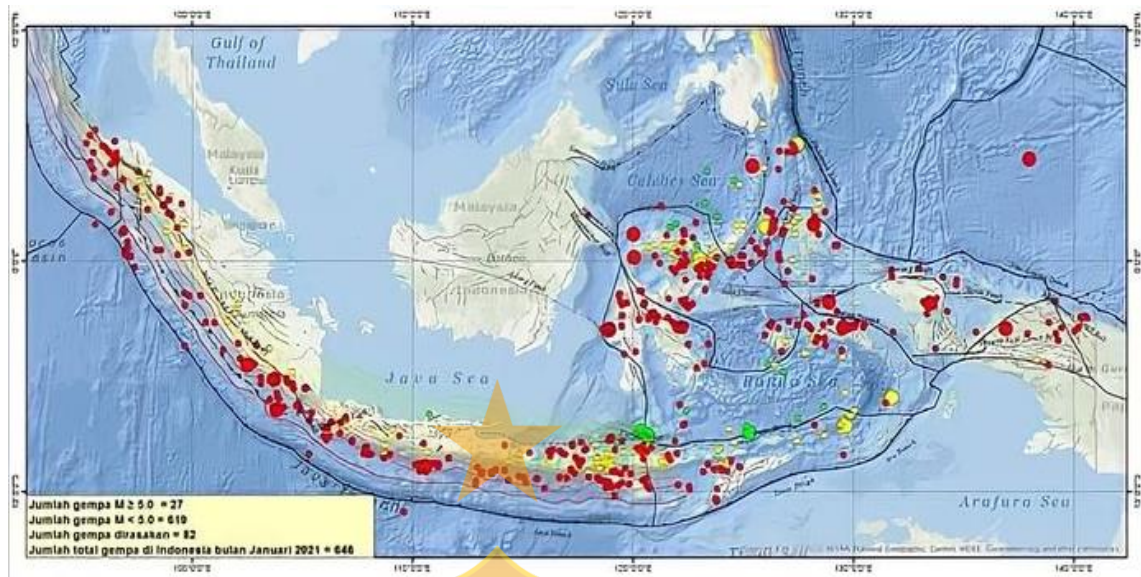


Gambar 2. Jumlah Kejadian Bencana di Indonesia sampai Bulan Maret 2022

Sumber: BNPB RI

Khususnya gempa bumi, pada bulan Januari 2021 secara umum gempa kecil dengan kekuatan gempa yang kurang dari 5,0 mendominasi aktivitas gempa di wilayah Indonesia. dan terjadi selama 619 kali. Sisanya, sebanyak 27 kali gempa bumi signifikan terjadi dengan kekuatan magnitudo di atas 5,0. Dapat dikatakan bahwa hampir setiap hari wilayah Indonesia terjadi gempa selama bulan Januari 2021, aktivitas gempa setiap daerah ditunjukkan pada gambar 3 di bawah ini.

Pada tahun 2022 tanggal 14 Maret lalu beberapa musibah gempa bumi kembali terjadi di wilayah Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat dengan magnitudo M 3,9. Sebelumnya di tanggal yang sama, gempa tektonik bermagnitudo M 6,9 mengguncang wilayah Pantai Selatan Nias Selatan, Sumatera Utara. Sampai saat ini belum ada alat yang dapat digunakan untuk memprediksi terjadinya gempa. Gempa terjadi melalui proses fisis berupa patahan batuan kulit bumi. Pada kondisi tertentu, ketika batuan atau kulit bumi tersebut tidak mampu lagi menahan dorongan sehingga bebatuan tersebut terangkat dan tidak dapat fleksibel lagi. Selanjutnya tiba-tiba mengalami dislokasi sehingga terjadi suatu patahan yang dapat menimbulkan gelombang seismik. Batuan yang mendapat tekanan tersebut akan mengalami akumulasi medan stress dan tidak dapat bersifat lentur lagi sehingga akhirnya terjadi patahan. Proses terjadinya gempa tersebut tidak dipengaruhi oleh waktu.



Gambar 3. Peta Seismisitas Indonesia Bulan Januari 2021

Sumber: BMKG RI

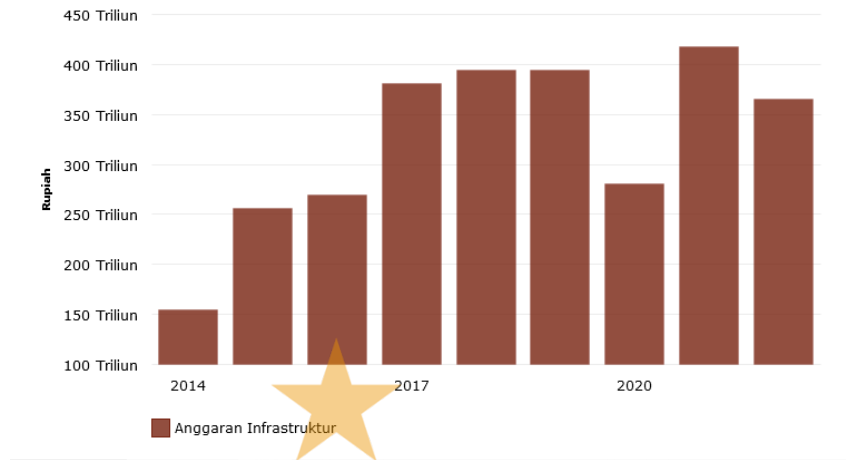
b. Kondisi Pembangunan Infrastruktur

Terkait dengan infrastruktur, pemerintah Indonesia telah mengalokasikan anggaran pembangunan infrastruktur dalam APBN. Pada grafik 1 ditunjukkan bahwa mulai dari tahun 2014 sampai 2019 anggaran infrastruktur menunjukkan tren meningkat.

Tahun 2020 anggaran infrastruktur mengalami penurunan karena pandemi Covid-19. Namun di tahun 2021 anggaran mengalami peningkatan. Pada tahun 2022, anggaran infrastruktur yang dialokasikan melalui belanja Pemerintah Pusat sebesar Rp168,35 triliun yang terbagi menjadi belanja Kementerian/Lembaga (K/L) Rp 162,25 triliun dan belanja non K/L senilai Rp 6,1 triliun. Anggaran infrastruktur dalam bidang layanan dasar dipergunakan untuk pembangunan rumah susun 5.141 unit, rumah khusus 1.823 unit, serta akses sanitasi dan persampahan bagi 111,5 ribu kepala keluarga, 44 unit bendungan (39 unit lanjutan dan 5 unit baru), pembangunan jalan sepanjang 295 km, pembangunan jembatan 6.253 meter, jalur kereta api sepanjang 6.624 km, serta bandara baru di 6 lokasi.

Anggaran Infrastruktur (2014-2022)

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat, Kementerian Keuangan (Kemenkeu).



Grafik 1. Anggaran Infrastruktur Indonesia Tahun 2014-2022

Sumber: KemenPUPR RI, Kemenkeu RI

11. Lingkungan Strategis

a. Global.

Manajemen bencana pada periode sebelum dan pasca bencana harus terus dikembangkan dan disempurnakan. Terkait manajemen penanganan bencana maka pemerintah Indonesia dapat mempelajari hal yang telah dilakukan oleh pemerintah Jepang. Dalam hal ini, pemerintah Jepang memiliki data yang lengkap dari setiap daerah yang rawan bencana kemudian dikumpulkan dengan sistem kebijakan *bottom-up* dimana pemerintahan yang berada di tingkat bawah akan memberikan data kondisi daerahnya dan dilaporkan ke pemerintah yang berada di tingkat atasnya kemudian dibentuk sebuah peta bencana masing-masing daerah.

Data bencana Jepang sangat lengkap, karena setiap bencana yang terjadi dicatat dan diabadikan sebagai bahan penilaian untuk menilai kekurangan dari pembangunan dan bagaimana memperbaiki sistem yang ada. Dokumen tentang sejarah bencana, kerugian akibat bencana, status bencana, keputusan pemerintah untuk menanggapi bencana disimpan dengan baik dan dirancang untuk membantu pemerintah mengambil pelajaran dari daerah lain di Jepang dan bencana spesifik lainnya yang mungkin dihadapi. Setelah bencana terjadi, pemerintah

segera melakukan penilaian dan perhitungan risiko bencana. Penilaian tersebut mencakup analisis tingkat bahaya, besarnya bahaya, tingkat bahaya, dan kerugian akurasi kebijakan yang tepat waktu.

Informasi bencana memainkan peran penting dalam mitigasi bencana. Dalam konteks ini, Jepang telah membentuk sistem informasi bencana yang terintegrasi dan tersinkronisasi di antara semua pihak yang terlibat. Informasi tentang bencana diperoleh dari berbagai pihak yang kemudian ditransmisikan ke database bencana, selanjutnya dapat diakses oleh berbagai pihak. Informasi tentang bencana alam juga harus melalui satu pintu, yaitu pemerintah pusat. Menanggapi krisis pascabencana membutuhkan respon yang cepat. Kejadian bencana di Indonesia harus menerapkan manajemen bencana seperti di Jepang. Setiap wilayah harus memiliki peta wilayah dengan semua data seperti sektor produksi di wilayahnya dan data infrastruktur yang lengkap. Dengan informasi yang lengkap di setiap wilayah, pemerintah dapat menghitung nilai revitalisasi yang dibutuhkan untuk infrastruktur mulai dari kerusakan ringan hingga kerusakan total.

Dalam hal mitigasi bencana, pemerintah dan Pemda seyogyanya dapat mengalokasikan anggaran untuk menyusun peta bencana daerah rawan bencana dan meng-update setiap tahap perkembangan yang terjadi. Dengan adanya kelengkapan data tersebut, maka pemerintah dapat mengetahui jumlah anggaran yang harus dikeluarkan untuk rehabilitasi dan penanganan pascabencana.

b. Regional

Asia Tenggara merupakan kawasan yang rawan bencana alam, dan penanggulangan bencana alam harus menjadi prioritas bagi setiap negara di kawasan ini. Asia Tenggara merupakan salah satu wilayah yang paling rawan bencana di dunia dan dapat terkena hampir semua jenis bencana alam. Hal ini karena Asia Tenggara secara geografis terletak di antara beberapa lapisan tektonik yang paling sering menimbulkan gempa bumi, letusan gunung berapi, bahkan tsunami.

Wilayah ini juga terletak di antara dua samudera, yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik yang dapat menyebabkan terjadinya angin topan. Bencana alam di Asia Tenggara tidak hanya menimbulkan korban jiwa tetapi juga kerugian materil. Dalam kondisi demikian, ASEAN sebagai lembaga kerjasama antar negara-negara Asia Tenggara perlu bekerja sama untuk mengurangi risiko yang ditimbulkannya semaksimal mungkin.

Komunitas ASEAN sebenarnya sudah memiliki perangkat untuk melegalkan kerja sama dan koordinasi dalam penanganan bencana alam, namun masih dibutuhkan efektivitas dari implementasi secara riil di lapangan. Pada tahun 2011 ASEAN telah mendirikan badan mitigasi bencana yang dikenal dengan AHA Centre (*ASEAN Coordinating Centre for Humanitarian Assistance on disaster management*) untuk memberikan bantuan dan dukungan kepada negara-negara anggota ASEAN yang mengalami kejadian bencana alam.

c. **Nasional**

Perkembangan lingkungan strategis nasional yang berpengaruh, dapat dilihat dari delapan aspek kehidupan berbangsa dan bernegara dalam Astagatra.

1) **Geografi.** Secara geografis, Indonesia terletak pada pertemuan lempeng utama dunia, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Filipina. Terdapat banyak patahan aktif di wilayah Indonesia, sehingga sering terjadi gempa bumi. Aktivitas tektonik telah mengakibatkan terbentuknya rangkaian gunung api di sepanjang pulau utara Sumatera, Jawa-Bali-Nusa Tenggara, Sulawesi-Maluku dan Papua. Rangkaian gunung api Indonesia merupakan bagian dari rangkaian gunung api Asia-Pasifik. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai negara yang rawan bencana alam, antara lain gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, dan tanah longsor.

2) **Demografi.** Indonesia akan menghadapi bonus demografi, periode tahun 2020 hingga 2030 merupakan puncak periode bonus demografi. Ketersediaan SDM produktif merupakan peluang bagi Indonesia untuk

meningkatkan kompetensi dan kapasitas SDM menghadapi era revolusi industri 4.0. Akan tetapi bencana yang sering terjadi mengakibatkan banyak korban jiwa yang dapat mempengaruhi ketersediaan SDM unggul sebagai peluang bonus demografi.

3) **Sumber Kekayaan Alam.** Potensi sumber kekayaan alam Indonesia yang melimpah dapat dijadikan sebagai peluang untuk mendukung optimalisasi penanganan bencana alam dalam rangka mendukung ketahanan nasional. Namun besarnya potensi bencana alam juga dapat menimbulkan kerugian SKA yang ada.

4) **Politik.** Komitmen politik memiliki peran penting baik pemerintah maupun masyarakat untuk menurunkan potensi korban jiwa dan harta benda karena bencana alam. Kemauan politik atau komitmen untuk mengambil tindakan proaktif, seperti pencegahan dan mitigasi, lebih penting daripada tanggapan aktif terhadap peristiwa bencana. Kemauan politik merupakan seperangkat komitmen yang dibuat oleh para pemimpin dan pembuat kebijakan, yaitu eksekutif (presiden dan gubernur) dan lembaga legislatif (pembuat undang-undang dan politisi).

5) **Ekonomi.** Terjadinya bencana alam memberikan banyak pelajaran berharga tentang mitigasi bencana dan manajemen pasca bencana. Ketiadaan sistem peringatan dini dan mekanisme respon cepat dari pemerintah dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar pada saat terjadi bencana. Kerugian akibat bencana dapat mempengaruhi Produk Domestik Bruto (PDB) dan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) selanjutnya dapat mengakibatkan lonjakan belanja publik terutama untuk tahap rehabilitasi dan pelaksanaan rekonstruksi pascabencana.

Bencana alam dapat menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya gangguan dalam perekonomian. Penanganan pascabencana di Indonesia sebenarnya telah diatur dalam Perka BNPB nomor 11 Tahun 2008 tentang Pedoman Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana salah satunya kebijakan pembiayaan. Dana penanggulangan bencana berasal dari APBD, apabila APBD terjadi kekurangan dana, maka pendanaan untuk rekonstruksi pascabencana akan menggunakan dana bantuan sosial yang disediakan oleh APBN melalui mekanisme hibah.

Anggaran nasional juga memiliki keterbatasan dalam mendanai bencana, sehingga penting untuk menjaga kemampuan keuangan untuk memenuhi kebutuhan penanggulangan bencana, pencegahan, penanganan darurat, serta pemulihan dan rekonstruksi di daerah bencana.

6) **Sosial budaya.** Salah satu penyebab utama kemiskinan adalah terjadinya bencana alam karena meningkatkan kerentanan orang miskin dan tingkat kemiskinan secara umum. Indonesia memiliki tingkat golongan yang tinggi akan terjadinya resiko bencana alam. Sebagai akibat dari kehancuran harta benda setelah peristiwa bencana, banyak keluarga yang berada dalam kondisi miskin karena tidak memiliki sumber daya yang diperlukan untuk memperbaiki tempat tinggal, mengganti harta benda, dan memenuhi kebutuhan sehari-hari. Bencana alam juga menyebabkan timbulnya berbagai jenis penyakit yang dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat. Hancurnya infrastruktur pendidikan karena bencana alam dapat mengganggu proses belajar mengajar sehingga dapat menurunkan kualitas pendidikan.

7) **Pertahanan dan Keamanan.** Konsep Pertahanan Indonesia menekankan pada perlindungan kedaulatan dan keselamatan wilayah negara. Meningkatnya risiko dan intensitas bencana alam di masa depan merupakan ancaman keamanan nasional yang dapat membahayakan kehidupan dan keamanan bangsa Indonesia. Jika kesiapsiagaan bencana rendah, partisipasi aparat keamanan dalam tindakan pencegahan bencana akan lebih tinggi. Untuk mendukung Operasi Militer Selain Perang (OMSP) TNI, maka diperlukan alutsista yang memadai. Potensi bencana alam di masa depan harus memotivasi kita untuk meninjau kembali kemampuan alutsista yang dapat menghadapi kejadian tersebut.

BAB III

PEMBAHASAN

12. Umum

Berdasarkan data yang dikutip dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana Alam (BNPB), Indonesia berada pada pertemuan tiga buah lempengan tektonik yang menyebabkan Indonesia memiliki tingginya potensi akan terjadinya bencana alam. Sabuk vulkanik dapat ditemukan di wilayah selatan dan timur Indonesia, sedangkan wilayah lainnya terdiri dari pegunungan vulkanik yang sudah tua dan dataran rendah yang wilayahnya didominasi oleh lahan yang basah. Karena faktor-faktor ini, sebagian besar wilayah Indonesia mengalami bencana alam seperti gunung meletus, gempa bumi, banjir, kekeringan, tsunami, dan tanah longsor.

Melihat pada kondisi tersebut, maka perlu dilakukan upaya-upaya pengelolaan risiko bencana alam untuk mengurangi kerugian akibat bencana seminimal mungkin. Upaya pengelolaan risiko bencana ini berdasarkan pada pemahaman risiko bencana yang diperoleh dari pelaksanaan kajian risiko bencana. Gempa bumi merupakan bencana alam yang cukup sering terjadi di Indonesia, setiap kali terjadi gempa bumi, kerusakan yang ditimbulkan sangat besar. Tingginya jumlah korban jiwa, kerugian harta benda dan kerusakan infrastruktur menjadi indikasi bahwa manajemen bencana baik sebelum bencana, ketika terjadi bencana maupun setelah terjadinya bencana di Indonesia masih lemah. Terutama infrastruktur yang selama ini telah dibangun oleh pemerintah sebagai sarana meningkatkan kesejahteraan rakyat dalam rangka ketahanan nasional.

Pada bab ini akan dilakukan analisis setiap pokok-pokok bahasan dengan menggunakan teori, peraturan perundang-undangan, serta data dan fakta yang telah dijelaskan dalam bab sebelumnya. Pokok-pokok kajian yang dibahas adalah penanganan infrastruktur yang mengalami kerusakan yang disebabkan oleh bencana alam saat ini, kendala yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur yang mengalami kerusakan akibat bencana, dan

bagaimana mengoptimalkan pembangunan infrastruktur akibat bencana alam sehingga dapat mempertangguh ketahanan nasional.

13. Penanganan Infrastruktur yang Rusak Akibat Bencana Alam Saat Ini

Sebagai negara kepulauan yang terletak di wilayah yang strategis, wilayah geografis Indonesia menjadi tantangan tersendiri untuk mendistribusikan pembangunan secara merata. Untuk mempercepat kemajuan pembangunan, pemerintah menyiapkan menyediakan titik awal infrastruktur untuk mendukung kegiatan ekonomi. Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) didefinisikan sebagai kerja sama antara pemerintah dan badan usaha dalam pengadaan infrastruktur yang ditujukan untuk kepentingan umum. Melalui Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015, kerangka kerja sama antara pemerintah dan badan usaha diharapkan dapat membantu pencapaian target investasi infrastruktur sebesar \$ 429 miliar untuk periode 2020-2024. Sektor badan usaha diharapkan berkontribusi lebih dari 50% dari total target investasi. Program kerjasama pemerintah melibatkan swasta dalam pembangunan infrastruktur sesuai dengan teori kebijakan, dimana apapun yang dilakukan pemerintah tersebut akan menjadi sebuah kebijakan. Dijabarkan lebih lanjut bentuk kebijakan pemerintah yang pada mulanya sektor swasta lebih banyak dipandang dari perspektif yang sempit dan perekonomian yang tidak berkembang, sehingga sektor swasta dalam negeri kapasitasnya kurang efektif. Namun selanjutnya pemerintah bekerja sama dengan swasta dengan memberikan kebijakan untuk meyakinkan pihak swasta bahwa pemerintah akan memberikan tanggung jawabnya terhadap risiko proyek infrastruktur tertentu. Pemerintah juga menyediakan fasilitas pengembangan proyek infrastruktur yang diselaraskan dengan perspektif fiskal sehingga pengelolaan fiskal pada transaksi KPBU dapat dikelola dengan mudah.

Terdapat empat sektor yang ditopang oleh KPBU saat ini, meliputi perumahan, sumber daya air, jalan dan jembatan, serta permukiman. Infrastruktur sumber daya air terdiri dari pembangunan bendungan, PLTA, bendungan serbaguna, dan tanggul laut. Sektor jalan dan jembatan meliputi pembangunan jalan tol, jalan raya, dan jembatan, sedangkan sektor

perumahan meliputi apartemen dan rumah tinggal. Selanjutnya sektor permukiman meliputi pengolahan air minum, limbah, dan air limbah. Pembangunan infrastruktur merupakan prioritas nasional yang memiliki peluang memberikan kontribusi terhadap program pemulihan ekonomi nasional dan sangat diperlukan untuk mengantisipasi perubahan iklim. Pembangunan dan pengembangan infrastruktur yang ada di Indonesia mempunyai tujuan untuk mempercepat pembangunan di seluruh wilayah Indonesia terutama di wilayah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar).

Pemerintah Indonesia dalam membangun sistem nasional penanggulangan bencana melibatkan beberapa aspek antara lain:

- a. **Legislasi.** Beberapa regulasi telah disahkan oleh Pemerintah meliputi UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Kemudian juga aturan hukum yang berada di bawahnya antara lain berupa Peraturan Pemerintah, Peraturan Presiden, Peraturan Kepala Badan, serta peraturan daerah yang terkait dengan bencana alam.
- b. **Kelembagaan.** Kelembagaan dapat ditinjau dari sisi formal dan non formal. Pada lingkup formal, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sebagai *leading sector* lembaga pemerintah dalam menanggulangi bencana di tingkat pusat. Sedangkan di tingkat provinsi dan kabupaten/kota, *leading sector* dipegang oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Pada lingkup non formal, FGD baik di tingkat pusat maupun daerah diselenggarakan untuk mempertanggung penanggulangan bencana. Di tingkat nasional, telah terbentuk Platform Nasional (Planas) dimana unsur yang terlibat didalamnya meliputi masyarakat sipil, dunia usaha, media, akademik, dan lembaga internasional. Pada lingkup daerah, telah terdapat beberapa Forum PRB yang ada di masing-masing provinsi.
- c. **Pendanaan.** Tingkat kepedulian pemerintah Indonesia sangat tinggi terhadap persoalan bencana alam, dibuktikan dengan alokasi anggaran yang signifikan khususnya dalam rangka mengurangi risiko bencana dalam pembangunan infrastruktur. Skema pendanaan yang digunakan untuk penanggulangan bencana di Indonesia antara lain diperoleh dari DIPA yang telah dialokasikan baik di APBN maupun APBD, dana

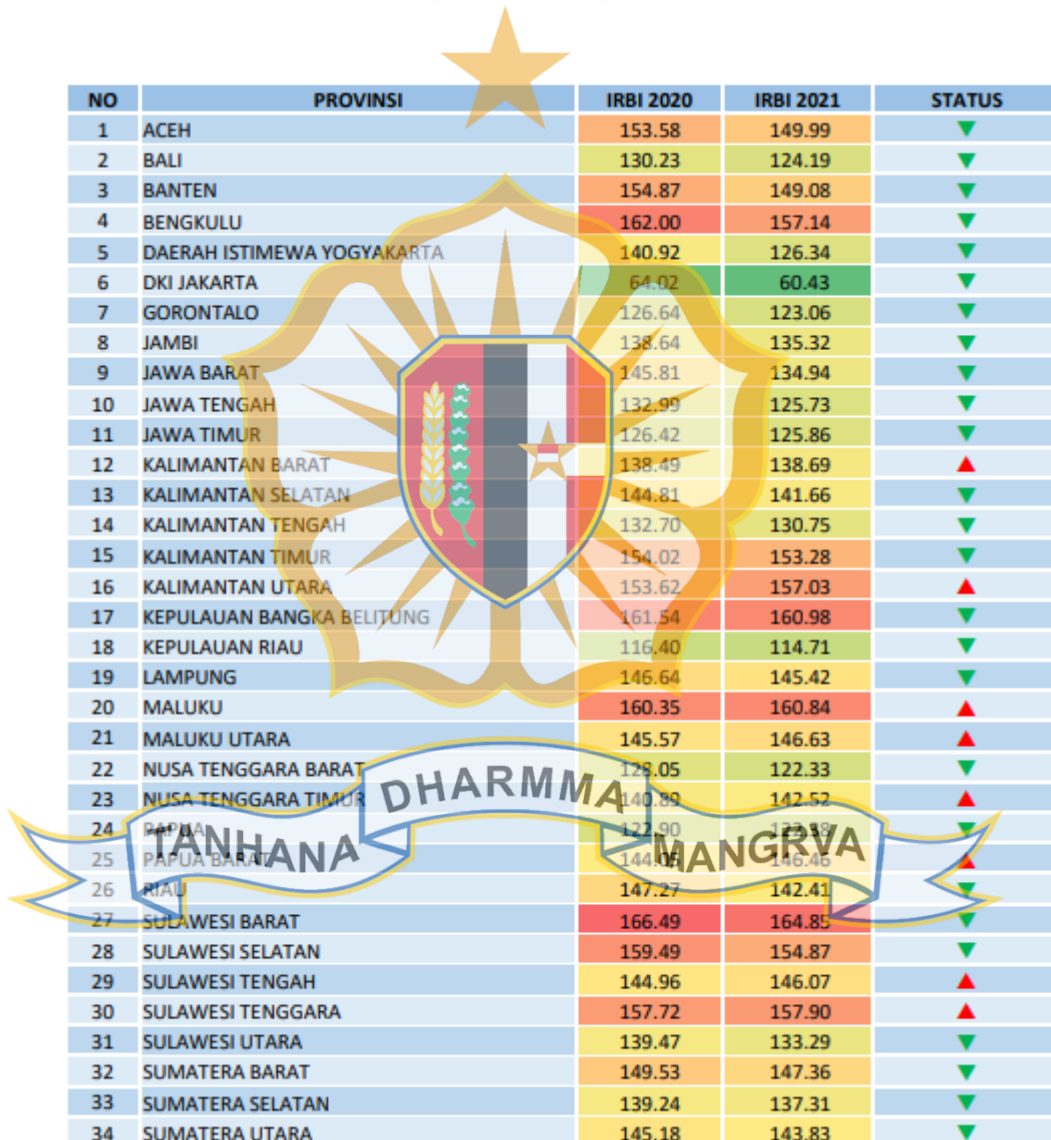
kontigensi, dana bantuan sosial dengan skema hibah, dana yang bersumber dari masyarakat, dan dana dukungan masyarakat internasional.

Ketiga aspek yang diterapkan pemerintah tersebut juga merupakan bentuk implementasi teori kebijakan dimana menurut teori kebijakan bahwa kebijakan merupakan hal apapun yang telah menjadi pilihan pemerintah untuk dilaksanakan maupun tidak dilaksanakan. Pemerintah dalam hal ini telah mengeluarkan berbagai bentuk regulasi terkait penanganan dan mitigasi bencana alam, kemudian membentuk lembaga khusus yang bertindak sebagai *leading sector* dalam penanganan bencana alam, dan menyediakan alokasi anggaran baik dari APBN maupun APBD untuk penanggulangan bencana di Indonesia.

BNPB telah mengeluarkan laporan tentang indeks risiko bencana tahun 2021. Berdasarkan tabel 1 tentang IRBI di bawah ini, DKI Jakarta merupakan provinsi dengan indeks risiko bencana terendah sedangkan provinsi dengan risiko bencana tertinggi di provinsi Sulawesi Barat. Beberapa provinsi mengalami peningkatan indeks risiko bencana pada tahun 2021 diantaranya adalah provinsi Kalimantan Barat, Kalimantan Utara, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Tenggara. Semakin tinggi indeks risiko bencana suatu daerah maka potensi terjadinya bencana alam di daerah tersebut juga mengalami peningkatan.

Sedemikian masifnya upaya pemerintah untuk membangun infrastruktur, namun karena kondisi geografis Indonesia yang menjadi tempat pertemuan ketiga lempeng tektonik dunia meliputi lempeng eurasia, samudera hindia-australia, dan pasifik seperti ditunjukkan pada gambar 4 dimana lempeng-lempeng tersebut berupa lempeng tektonik yang bergerak relatif antara satu dengan lainnya. Kemudian dari kondisi vulkanis yang berada pada wilayah jalur pegunungan berapi aktif yang dikenal dengan cincin api pasifik (*pacific ring of fire*), maka wilayah Indonesia menjadi rawan terjadi bencana alam yang menyebabkan kerusakan infrastruktur. Kerusakan terhadap infrastruktur sebagian besar diakibatkan oleh kendala jarak dalam lingkup pusat gempa di permukaan dan konstruksi infrastruktur yang belum sesuai dengan standar konstruksi yang menjadi persyaratan. Selain itu wilayah yang

banyak mengalami kerusakan adalah wilayah yang terdapat di atas tanah dengan kategori tanah lunak. Berbagai bentuk kerusakan infratraktur dapat menyebabkan terganggunya aktivitas masyarakat. Penanganan kerusakan infrastruktur di Indonesia bisa belajar dari negara Jepang. Jepang merupakan salah satu negara yang selalu mengambil langkah-langkah manajemen risiko bencana gempa bumi dengan cepat dan tepat. Regulasi terkait asuransi bencana alam gempa bumi pada tahun 1966 juga telah dikeluarkan oleh pemerintah setelah kejadian gempa di Nigata pada tahun 1964.



NO	PROVINSI	IRBI 2020	IRBI 2021	STATUS
1	ACEH	153.58	149.99	▼
2	BALI	130.23	124.19	▼
3	BANTEN	154.87	149.08	▼
4	BENGKULU	162.00	157.14	▼
5	DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	140.92	126.34	▼
6	DKI JAKARTA	64.02	60.43	▼
7	GORONTALO	126.64	123.06	▼
8	JAMBI	138.64	135.32	▼
9	JAWA BARAT	145.81	134.94	▼
10	JAWA TENGAH	132.99	125.73	▼
11	JAWA TIMUR	126.42	125.86	▼
12	KALIMANTAN BARAT	138.49	138.69	▲
13	KALIMANTAN SELATAN	144.81	141.66	▼
14	KALIMANTAN TENGAH	132.70	130.75	▼
15	KALIMANTAN TIMUR	154.02	153.28	▼
16	KALIMANTAN UTARA	153.62	157.03	▲
17	KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	161.54	160.98	▼
18	KEPULAUAN RIAU	116.40	114.71	▼
19	LAMPUNG	146.64	145.42	▼
20	MALUKU	160.35	160.84	▲
21	MALUKU UTARA	145.57	146.63	▲
22	NUSA TENGGARA BARAT	128.05	122.33	▼
23	NUSA TENGGARA TIMUR	140.89	142.52	▲
24	PAPUA	122.90	123.89	▼
25	PAPUA BARAT	144.05	146.46	▲
26	RIAU	147.27	142.41	▼
27	SULAWESI BARAT	166.49	164.85	▼
28	SULAWESI SELATAN	159.49	154.87	▼
29	SULAWESI TENGAH	144.96	146.07	▲
30	SULAWESI TENGGARA	157.72	157.90	▲
31	SULAWESI UTARA	139.47	133.29	▼
32	SUMATERA BARAT	149.53	147.36	▼
33	SUMATERA SELATAN	139.24	137.31	▼
34	SUMATERA UTARA	145.18	143.83	▼

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Tahun 2020-2021
Sumber: Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan BNPB



Gambar 4. Kecepatan Gerak Lempeng Tektonik Bumi

Sumber: Paparan Diskusi Panel BS Geografi PPRA LXIII Lemhannas RI Tahun 2022

Setelah gempa bumi besar Great Hanshin-Awaji melanda Jepang pada tahun 1995, selanjutnya Jepang melaksanakan langkah-langkah retrofit sebagai salah satu bagian dari penguatan struktur bangunan dalam manajemen risiko. Menurut Djojosoedarso (2003: 14)¹⁴, manajemen risiko bencana dilakukan dengan menemukan potensi kerugian atau dengan mengidentifikasi semua risiko murni yang dihadapi oleh suatu entitas. Setelah risiko dapat diidentifikasi, perlu untuk segera menilai potensi kerugian yang mungkin terjadi, termasuk perhitungan besar kecilnya kejadian atau frekuensi kerugian, dan untuk mengukur tingkat kedaruratan atau untuk menilai jumlah kerugian yang diperoleh. Setelah evaluasi selesai, langkah selanjutnya adalah memilih sarana atau kombinasi dari beberapa cara yang tepat untuk mengatasi munculnya kerugian tersebut.

Mengacu dari pengalaman Jepang dalam hal asuransi infrastruktur terhadap bencana gempa bumi, hal ini bisa dijadikan referensi oleh pemerintah Indonesia. Konsep yang penting untuk pelajari lebih detail dan dikembangkan

¹⁴ Djojosoedarso, S., 2003. *Prinsip-prinsip Manajemen Risiko Edisi Revisi*. Salemba Empat, Jakarta, ISBN 979- 691-171-X dalam Rohman Juani dan Helvita Dorijatun. 2019. *Manajemen Risiko Bencana Untuk Pembangunan Infrastruktur*, <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknlpalangkaraya/baca-artikel/12747/Manajemen-Risiko-Bencana-Untuk-Pembangunan-Infrastruktur.html> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:10 WIB

di Indonesia, bagaimana peluang dan kendalanya. Mengingat dampak nyata dari gempa bumi adalah mampu melumpuhkan ekonomi dan sangat mempengaruhi ketahanan APBN. Dalam hal ini Badan Kebijakan Fiskal Kemenkeu RI kemudian menyusun Strategi Pembiayaan dan Asuransi Risiko Bencana (PARB). Strategi PARB ini merupakan kombinasi dari instrumen-instrumen keuangan untuk mendapatkan skema pendanaan risiko bencana yang memadai, tepat waktu dan sasaran, efektif, berkelanjutan, dan transparan sehingga memberikan dampak yang signifikan terhadap skema pembiayaan risiko bencana secara keseluruhan. Strategi PARB yang ada dilengkapi dengan *Roadmap* yang akan terus diperbaharui agar tetap relevan dengan kondisi dan kebutuhan pembiayaan risiko bencana Indonesia.

Salah satu prioritas pemerintah dalam Strategi PARB adalah perlindungan aset negara (BMN) dan aset daerah (BMD). Sebagai payung hukum dan landasan operasional pengasuransian BMN, Kementerian Keuangan menerbitkan Peraturan Menteri Keuangan (PMK) Nomor 97/PMK.06/2019 tentang Pengasuransian BMN. Pada tahun 2021 semua Kementerian/Lembaga sudah akan memiliki perlindungan asuransi bagi aset mereka yang berupa gedung perkantoran, pelatihan dan pendidikan, serta klinik kesehatan tanpa terkecuali. Selanjutnya perluasan asuransi BMN akan dilaksanakan bagi infrastruktur seperti jalan, jembatan, bendungan, dan yang lainnya sehingga nantinya semua jenis BMN yang dikelola oleh seluruh K/L tanpa terkecuali mendapatkan perlindungan asuransi. Sebagaimana perlindungan terhadap aset publik, skema asuransi juga dipilih untuk perlindungan rumah tangga dan pulihnya kehidupan sosial masyarakat¹⁵. Dampak adanya asuransi bencana ini adalah percepatan pembangunan kembali infrastruktur yang mengalami kerusakan pasca bencana gempa bumi, tanpa menunggu anggaran dari pemerintah (APBN dan APBD). Selain itu, infrastruktur yang mengalami kerusakan karena gempa bumi dapat lebih cepat diperbaiki sehingga aktivitas perekonomian dan sosial masyarakat dapat pulih kembali secepatnya.

¹⁵ <https://fiskal.kemenkeu.go.id/strategi-drfi>. Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:17 WIB

Daerah-daerah yang rawan bencana dengan tingkat kehidupan ekonomi dan sosial masyarakat yang tinggi perlu dilakukan pendataan ulang terkait infrastruktur di wilayah masing-masing yang berpotensi mengalami kerusakan parah dan mengganggu roda perekonomian masyarakat apabila terjadi gempa bumi. Gempa bumi tidak membahayakan kehidupan manusia secara langsung, akan tetapi kerusakan infrastruktur akibat gempa yang dapat menyebabkan timbulnya korban jiwa. Penyusunan dan pemutakhiran peta sumber dan bahaya gempa dapat memberikan informasi daerah rawan gempa sekaligus jenis sumber gempa. Informasi seperti yang tercantum pada Peta Seismisitas Indonesia dari BMKG RI di gambar 3 Bab Tinjauan Pustaka dapat digunakan sebagai acuan dalam pembangunan infrastruktur di daerah rawan gempa bumi.

Beberapa data menunjukkan bahwa setiap kali terjadi gempa bumi, kerusakan infrastruktur dan kerugian yang ditimbulkan pasti dalam jumlah yang besar, data-data tersebut antara lain:

- a. Gempa bumi yang terjadi di kota Mamuju Sulawesi Barat pada tahun 2021 mengakibatkan kerusakan parah terhadap sejumlah aset negara. Terdapat total 279 objek dan infrastruktur yang mengalami kerusakan dengan kerugian yang harus ditanggung hampir mencapai Rp 1 triliun. 279 objek dalam keadaan rusak berupa bangunan perumahan maupun kantor yang mendukung tugas dan fungsi pemerintahan pusat yang ada di Kota Mamuju dan Kabupaten Majene. Kerusakan infrastruktur karena gempa bumi ini menyebabkan terhentinya sementara pelayanan publik. Infrastruktur lain yang mengalami kerusakan adalah jembatan dan Jalan Trans Sulawesi yang mencatatkan kerugian senilai 405,72 miliar rupiah. Jika gedung-gedung pemerintah dan infrastruktur tersebut belum memiliki asuransi barang milik negara (BMN), selanjutnya untuk perbaikan pasca bencana harus menunggu turunnya anggaran yang berasal dari APBN namun anggaran tersebut pasti diberikan dalam jangka waktu yang cukup lama.
- b. Gempa bumi yang terjadi pada bulan Januari 2022 di provinsi Banten telah menyebabkan sejumlah infrastruktur pemukiman dan fasilitas umum mengalami kerusakan. Berdasarkan data dari BPBD Banten,

rumah yang mengalami kerusakan akibat gempa bumi sebanyak 1.909. Secara lebih rinci, 1.148 rumah termasuk dalam kategori rusak ringan, 424 rumah kategori rusak sedang, dan 337 rumah dalam kategori rusak berat. Selain itu, fasilitas lainnya yang mengalami kerusakan dan kekacauan antara lain gedung sekolah sebanyak 36 unit, puskesmas sebanyak 14 unit, 10 unit masjid, dan 3 kantor desa yang mengalami kerusakan. Berdasarkan grafik 1 di bawah ini, jumlah kejadian gempa bumi yang menimbulkan kerusakan paling tinggi pada tahun 2021 sebanyak 26 kejadian.

Terhadap infrastruktur perumahan dimana sektor perumahan menjadi salah satu jenis investasi yang paling banyak diminati selain ritel. Perumahan di beberapa lokasi yang rawan gempa bumi biasanya mengalami kerusakan yang parah. Menurut Faizah (2015)¹⁶, faktor penyebab besarnya kerusakan struktur bangunan akibat gempa adalah karakteristik gempa, karakteristik *site* dan karakteristik struktur. Karakteristik struktur dipengaruhi oleh proses pelaksanaan di lapangan. Pelaksanaan yang sering tidak sesuai dengan perencanaan dominan menjadi penyebab rusaknya suatu bangunan, sehingga pengawasan sangat diperlukan agar bangunan yang dihasilkan memiliki kualitas yang cukup baik minimal untuk menahan beban gempa yang mungkin terjadi. Sebagai upaya untuk mengurangi kerusakan di sektor perumahan salah satunya dapat diterapkan bangunan tahan gempa.

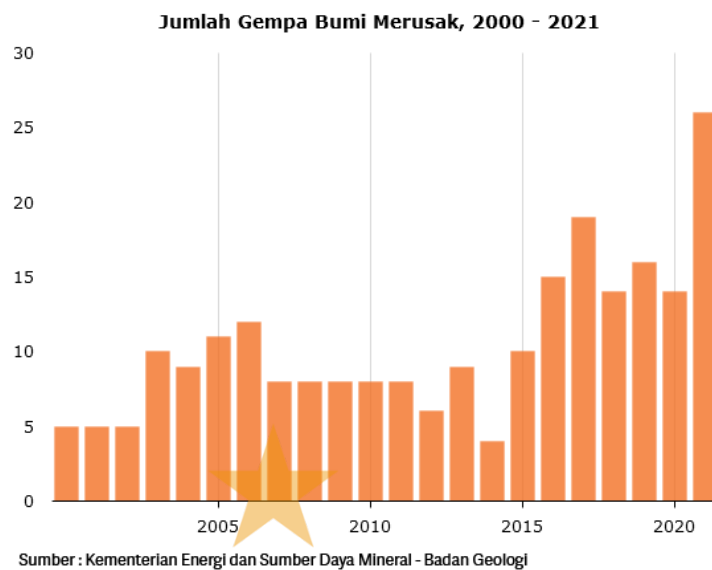
Bangunan yang tahan terhadap gempa bumi didefinisikan sebagai bangunan yang memiliki kemampuan menahan dampak gempa bumi tanpa mengalami dampak kerusakan yang parah atau tidak roboh akibat gempa bumi tersebut (Sulendra, 2011). Bangunan rumah tahan gempa sejatinya adalah bangunan aman dari gempa. Penerapan bangunan rumah tahan gempa dapat dilakukan pada bangunan yang baru akan dibangun maupun pada bangunan yang telah ada dengan beberapa metode perkuatan. Bangunan rumah tipikal tembokan yang umumnya banyak dipakai di perumahan bersubsidi dapat dibangun dengan mengikuti kaidah bangunan tahan gempa.

¹⁶ Restu Faizah. 2015. *Pengaruh Frekuensi Gempa Terhadap Respons Bangunan Bertingkat*. Seminar Nasional Teknik Sipil V Tahun 2015 – UMS

Tidak hanya perumahan, bencana alam gempa bumi juga menyebabkan kerusakan pada akses jalan sehingga menyebabkan terputusnya akses baik pemberian bantuan maupun evakuasi melalui jalan darat. Terputusnya akses ini menyebabkan banyak kejadian diantaranya dalam bidang ekonomi roda perekonomian daerah terdampak gempa yang terhenti, dalam bidang sosial budaya yaitu munculnya penyakit-penyakit menular, kelaparan, putus sekolah dan kemiskinan, serta dalam bidang pertahanan dan keamanan adalah potensi munculnya tindakan kriminalitas karena faktor ekonomi. Sudah dapat dipastikan bahwa wilayah yang terdampak bencana alam selalu membutuhkan aliran dana yang didapatkan baik dari pemerintah pusat, Pemda maupun bantuan sektor Swasta untuk melakukan pembangunan infrastruktur kembali, membuka banyak lapangan kerja, dan dapat meningkatkan daya beli masyarakat terhadap barang dan jasa.

Kerusakan infrastruktur khususnya akses jalan yang disebabkan oleh aktivitas gempa bumi harus segera mendapatkan penanganan cepat karena dapat menghambat jalur transportasi. Persoalan yang terjadi dalam menangani kerusakan jalan yang disebabkan oleh gempa bumi tersebut adalah tidak adanya instruksi mengenai metode identifikasi awal, evaluasi yang dilakukan di akhir, serta perbaikan kerusakan. Prosedur investigasi yang dilakukan setelah gempa termasuk survei pada awal terjadinya gempa bumi, penyelidikan yang dilakukan lebih dalam dan metode perbaikan yang harus dijalankan. Dengan standar ini, dalam menangani kerusakan jalan sebagai pendukung sektor transportasi setelah gempa bumi dapat lebih mudah dan lebih cepat dilaksanakan.

Tren gempa bumi meningkat sejak tahun 2014 dan fluktuatif sampai tahun 2020, selanjutnya mencapai puncak kejadian tertinggi pada tahun 2021 sebagaimana ditunjukkan pada grafik 2 di bawah ini. Peningkatan intensitas bencana gempa bumi inilah yang menyebabkan kerusakan infrastruktur di Indonesia semakin bertambah sehingga menimbulkan kerugian.



Grafik 2. Jumlah Kejadian Gempa Bumi Yang Merusak Tahun 2020-2021

Infrastruktur lainnya dari sektor sumber daya air yang rawan terjadi kerusakan karena bencana gempa bumi adalah bendungan. Konstruksi bendungan di suatu daerah memainkan peran penting dalam kemajuan wilayah di sekitarnya, karena masyarakat sekitarnya dapat menikmati banyak manfaat. Manfaat yang dapat diperoleh adalah tersedianya pasokan air, seperti PLTA dan sebagai tempat rekreasi. Bendungan ini juga memiliki manfaat besar, selain juga potensi bahaya yang besar, bendungan yang roboh akan menyebabkan banjir bandang ke daerah hilir yang akan mengakibatkan banyak kematian, kehilangan harta benda, dan kerusakan lingkungan yang serius. Bendungan didefinisikan sebagai bangunan yang berupa gundukan tanah, batu dan beton, yang dibangun untuk menahan air, menampung limbah dari tambang, atau menampung lumpur untuk membentuk sebuah waduk.

Konstruksi bendungan dan pengelolaan endapannya harus dilakukan berdasarkan konsepsi keamanan dan aturan keamanan bendungan yang terkandung dalam berbagai aturan, standar, pedoman dan manual untuk meningkatkan manfaat fungsi sumber daya air tersebut termasuk pelestarian sumber daya air, kontrol daya rusak yang ditimbulkan, pengendalian penampungan limbah dan lumpur. Terkait dengan kejadian gempa bumi dan jika guncangan gempa dirasakan di lokasi bendungan, maka bendungan harus segera diperiksa minimal seminggu sekali untuk jangka waktu empat

sampai enam minggu. Perubahan perilaku bendungan biasanya terlihat hanya beberapa minggu setelah gempa. Sistem instrumentasi bendungan minimal harus mencakup pengukuran dan pemantauan besarnya tekanan air pori di badan bendungan dan/atau di dasar bendungan, besaran dan kualitas rembesan, serta pengukuran jenis dan laju deformasi yang terjadi. Untuk beberapa bendungan, sistem instrumentasi juga mencakup pemantauan faktor eksternal seperti gempa bumi yang dapat terjadi sewaktu-waktu. Terdapat kebutuhan untuk memeriksa dan menilai kondisi dan fungsi peralatan pemantauan perilaku bendungan, pemantauan seismik, pemantauan perilaku tebing penahan beban, dan juga pondasi (Gede Suardiari, 2019).

Mengingat sifatnya sebagai konstruksi berat, bendungan berpotensi membahayakan lingkungan sekitar. Namun di sisi lain, pemeliharaan bendungan saat ini merupakan tahapan setelah konstruksi yang sering terabaikan atau bahkan terlupakan. Keinginan untuk membangun terkadang tidak sesuai dengan kemampuan masing-masing pemangku kepentingan untuk mempertahankan apa yang telah dibangun. Kemungkinan kegagalan dan kerusakan bendungan di Indonesia erat kaitannya dengan rendahnya tingkat pemeliharaan, termasuk sistem pemantauan keamanan bendungan. Risiko kerusakan bendungan akan lebih tinggi karena biaya operasi dan pemeliharaan (OP) anggaran pemerintah saat ini tidak sebanding dengan tingginya biaya pemeliharaan bendungan. Secara umum, kegagalan dan kerusakan bendungan di Indonesia disebabkan oleh gempa bumi. Siaga gempa bumi terjadi pada saat gempa bumi dapat dirasakan dan membawa dampak negatif pada banyak bangunan utama di wilayah bendungan. Dampak terjadinya gempa bumi sangat tergantung pada intensitas gempa. Guncangan gempa bumi yang dapat membahayakan bendungan dapat terjadi pada kondisi sebagai berikut:

- a. Gempa bumi di atas intensitas 4 MMI (*Modified Marcalli Intensity*),
- b. Gempa terjadi lebih dari 15 sampai 18 detik pada frekuensi 3 Hz dan percepatan yang lebih besar dari 0,12 gal,
- c. Terdapat gempa bumi dengan kekuatan
 - 1) Lebih dari 4 SR dalam radius < 50 km

2) Lebih dari 5, 6, dan 7 SR dalam radius < 80 km

Penyebab utama penurunan kapasitas tampungan air bendungan di Indonesia adalah tingginya laju penurunan muka tanah yang disebabkan oleh rusaknya lahan garapan dan pertanian di daerah hulu. Oleh karena itu, aktivitas vegetasi untuk perlindungan hutan harus dilakukan sesegera mungkin. Manfaat dari aktivitas vegetasi ini tidak dapat dirasakan secara langsung, dan dalam kurun waktu tersebut kebutuhan akan air semakin meningkat seiring dengan kebutuhan masyarakat dan pertumbuhan penduduk. Upaya pemerintah selama ini untuk mencegah penimbunan sedimen dengan cepat antara lain melakukan pengerukan sedimen, membangun bendungan, melindungi resapan air hujan di sekitar waduk, dan mencegah erosi, yang dapat dilakukan melalui pemberian sosialisasi kepada masyarakat dalam pengolahan tanah untuk menghindari erosi dan penanaman kembali pohon-pohon sebagai upaya pencegahan erosi.

Manajemen Bencana di Indonesia diatur dalam UU RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Dalam UU tersebut diatur mengenai bagaimana penanggulangan bencana diselenggarakan yang meliputi tiga tahapan antara lain prabencana, saat tanggap darurat, dan pascabencana. Penanganan infrastruktur yang rusak termasuk dalam tahap pascabencana. Tahap pascabencana ini meliputi proses pemulihan (rehabilitasi) dan pembangunan kembali (rekonstruksi). Pemulihan (rehabilitasi) merupakan bentuk perbaikan dan memulihkan seluruh aspek pelayanan publik sampai pada kondisi yang memadai dengan fokus target utama untuk terciptanya normalisasi atau semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat yang telah berjalan normal seperti biasa dalam batasan wajar. Pemulihan dilakukan melalui aktivitas perbaikan lingkungan hidup di daerah bencana; memperbaiki sarana dan prasarana umum; memberikan bantuan untuk renovasi rumah; memulihkan kondisi sosial psikologis; memberikan layanan kesehatan; melakukan rekonsiliasi dan resolusi konflik yang terjadi; memulihkan fungsi sosial ekonomi budaya; memulihkan kondisi keamanan dan ketertiban masyarakat; mengembalikan fungsi pemerintahan dan juga fungsi pelayanan publik. Pemulihan merupakan tanggung jawab pemerintah dan/atau Pemda setempat yang terdampak bencana. Pemerintah dan/atau Pemda melakukan

penyusunan rencana pemulihan berdasarkan pada analisis kerugian dan kerusakan karena bencana dengan memperhatikan aspirasi masyarakat, pengaturan mengenai standar konstruksi bangunan, kondisi sosial, adat istiadat, budaya, dan ekonomi.

Pembangunan kembali (rekonstruksi) merupakan tanggung jawab Pemda yang terdampak bencana pengecualian pada sarana dan prasarana yang merupakan tanggung jawab Pemerintah pusat. Pemda menyusun rencana rekonstruksi memperhatikan pada perencanaan tata ruang, pengaturan terhadap standar konstruksi bangunan, kondisi sosial adat istiadat dan budaya, serta perekonomian rakyat sebagai satu kesatuan.

Sedangkan penanganan pasca bencana di Indonesia diatur dalam Peraturan Kepala BNPB nomor 11 Tahun 2008 tentang Pedoman Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana. Dalam peraturan tersebut dijelaskan juga mengenai kebijakan pembiayaan dengan menggunakan dana penanggulangan bencana yang berasal dari APBD. Pada kondisi dimana dana yang berasal dari APBD tersebut tidak memadai, maka mekanisme pembiayaan rekonstruksi pascabencana selanjutnya menggunakan dana bantuan sosial dengan mekanisme hibah yang telah diatur dalam APBN. Di sisi lain APBN memiliki keterbatasan dalam memberikan pembiayaan pasca bencana, dimana rata-rata kerugian bencana alam setiap tahun sekitar Rp 22 triliun. Bencana alam yang terjadi berimplikasi negatif terhadap penurunan angka penyerapan tenaga kerja, pendapatan rumah tangga, bahkan berpengaruh terhadap penurunan pendapatan pajak negara yang berakibat pada turunya pendapatan pemerintah yang akan membebani anggaran pemerintah dalam APBN. Oleh karena itu manajemen bencana dan pengembangan instrumen pembiayaan pada saat prabencana maupun pascabencana perlu untuk selalu disempurnakan.

Manajemen bencana dan penanganan pasca bencana tersebut sesuai dengan analisis teori manajemen bencana dimana manajemen bencana dilakukan dalam dua tahap yaitu *ex-ante* (sebelum terjadi bencana) dan *ex-past* (setelah terjadi bencana). Di Indonesia, penanganan pasca bencana (setelah masa tanggap darurat), terutama terkait infrastruktur antara lain sebagai berikut:

- a. Perbaikan sementara infrastruktur untuk mengembalikan fungsi jalan/jembatan kembali sehingga akses untuk penyaluran bantuan dapat lebih mudah dilakukan
- b. Menyediakan fasilitas air minum dan sanitasi untuk kawasan pemukiman yang masih bisa ditinggali dan juga untuk fasilitas kesehatan
- c. Pembangunan pemukiman sementara untuk pengungsi dalam hal ini juga dilengkapi dengan sarana dan prasarana pendukung
- d. Tahap pemulihan sebagai upaya perbaikan infrastruktur agar dapat difungsikan kembali untuk dapat mendukung kegiatan ekonomi dan sosial masyarakat sehari-hari.
- e. Tahap pembangunan kembali merupakan tahap pemulihan total terhadap seluruh infrastruktur yang ada, pada tahap ini diperlukan perencanaan tata ruang dengan memperhitungkan segala aspek baik fisik, lingkungan, ekonomi serta sosial dan budaya masyarakat baik sebagai potensi maupun kendala pengembangan.

Timeline penanganan pasca bencana terkait infrastruktur sebagai berikut:

KEGIATAN	MINGGU KE							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Kejadian Bencana Gempa Bumi								
Perbaikan Infrastruktur sementara pasca gempa								
Penyediaan fasilitas air minum dan sanitasi								
Pembangunan pemukiman sementara								
Pemulihan infrastruktur untuk kegiatan ekonomi								
Pembangunan kembali (rekonstruksi)								

14. Kendala yang Dihadapi Dalam Pembangunan Infrastruktur yang Mengalami Kerusakan Akibat Bencana Alam

Kerusakan infrastruktur yang disebabkan oleh bencana alam semakin hari semakin bertambah, pemerintah telah mengesahkan UU RI nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang dijadikan dasar regulasi sebagai salah satu upaya untuk memperbaiki lemahnya koordinasi lintas sektoral dan memberikan dasar hukum yang dapat dipertanggungjawabkan pada penanganan persoalan bencana alam. Koordinasi lintas sektoral ini melibatkan unsur TNI, Polri, beberapa kementerian/lembaga dan BPBD. Dalam penerapannya ditujukan agar dapat tercapai penanganan bencana yang holistik, terkoordinasi, dan komprehensif. Regulasi tentang penanggulangan bencana alam tersebut juga mengatur tentang mitigasi bencana sebagai langkah awal dalam upaya penanggulangan bencana guna meminimalisasi dampak negatif bencana dengan beberapa upaya yang dapat dilakukan seperti menyusun sebuah peta rawan bencana, melaksanakan penghijauan hutan dan menanam pohon bakau, membangun bangunan dengan struktur tahan gempa dan memberikan sosialisasi untuk menyadarkan masyarakat akan pentingnya antisipasi bencana. Dalam UU penanggulangan bencana tersebut dinyatakan bahwa kondisi geografis, biologis, hidrologis, dan demografis wilayah NKRI sangat memungkinkan terjadi bencana, baik yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non alam, maupun faktor manusia sehingga dapat timbul korban jiwa, kerusakan lingkungan hidup, kerugian harta dan benda, serta dampak psikologis yang dapat menghambat tujuan pembangunan nasional.

Sinergitas antar pemangku kepentingan terkait dengan penanggulangan bencana sangat penting untuk mewujudkan sebuah sistem peringatan dini dan prosedur tetap yang dipahami oleh seluruh masyarakat yang tinggal dan menetap di sekitar daerah rawan bencana khususnya gempa bumi. Sistem dan prosedur yang efektif, efisien serta dapat diandalkan akan sulit diwujudkan tanpa adanya kerja sama yang erat antar kementerian, lembaga masyarakat dan instansi pemerintah lainnya, termasuk TNI dimana salah satu tugas pokoknya dalam Operasi Militer Selain perang (OMSP) adalah membantu dalam menanggulangi bencana alam. Peran TNI dalam

memberikan bantuan dalam penanggulangan bencana telah diatur dalam UU TNI dimana dalam melaksanakan salah satu tugas pokoknya bersama-sama dengan instansi pemerintah lainnya membantu fungsi pemerintah untuk mengembalikan kondisi keamanan negara yang terganggu akibat kekacauan salah satunya karena bencana alam.

Selain itu, peraturan perundang-undangan terkait penanggulangan bencana memberikan landasan hukum bagi para pemangku kepentingan untuk bekerja sesuai dengan peran, tanggung jawab dan kewenangannya, dan segala upaya yang dilakukan untuk mencapai hasil yang optimal. Bencana dari perspektif ketahanan nasional menunjukkan bahwa ancaman tersebut harus dilawan dengan semua potensi nasional yang ada.

Dalam upaya penanggulangan bencana alam dan bantuan kemanusiaan banyak terjadi interaksi antara TNI dengan otoritas sipil (BNPB/BPBD), pemerintah daerah, masyarakat sipil lainnya seperti swasta dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), baik dalam masa prabencana, bencana, maupun pasca bencana (Nugroho, 2012). BNPB maupun BPBD pastinya memiliki keterbatasan dalam melakukan respon darurat, maka diperlukan sebuah koordinasi dan perencanaan program respon darurat yang terpadu antara pihak sipil dan militer pada saat tanggap darurat, baik dalam koridor Sistem Komando Tanggap Darurat (SKTD) maupun pengerahan pasukan dan kerjasama sipil militer di luar daripada SKTD tersebut. Tidak dapat dipungkiri bahwa dalam pengerahan pasukan skala besar, maka TNI dirasa lebih cepat dibandingkan dengan sipil. Kecepatan dalam memberikan bantuan kepada korban bencana memungkinkan untuk menekan jumlah korban meninggal.

Terkait kerja sama antara BNPB dengan Polri dalam penanganan bencana, Polri telah berkomitmen agar semua potensi dan sumber daya yang ada menjadi sumber daya yang berdayaguna serta berperanserta dalam mendukung menanggulangi bencana bahu-membahu dengan elemen lain. Polri sebagai satu kesatuan dari masyarakat, dituntut untuk bisa berperan dalam situasi perubahan apapun. Sebagaimana tercantum dalam UU Kepolisian RI yang menyatakan dengan tegas bahwa fungsi kepolisian adalah salah satu fungsi pemerintahan negara di bidang penegakan hukum,

memberikan perlindungan, mengayomi dan melayani masyarakat, serta memberikan bimbingan kepada masyarakat dalam rangka terjaminnya tertib dan tegaknya hukum serta terbinanya ketentraman masyarakat guna terwujudnya keamanan dan ketertiban masyarakat. Terkait dengan manajemen bencana, Kapolri telah menerbitkan Peraturan Kapolri nomor 17 tahun 2009 tentang Manajemen Penanggulangan bencana. Dalam Perkap tersebut, diatur beberapa hal terutama tentang Komando Pengendalian Lapangan (KPL) yaitu sistem bongkar pasang untuk menanggulangi bencana. Sistem komando ini bersifat terpadu dimana instansi yang terlibat, bekerja sama sebagai satu tim untuk membuat sasaran dan strategi Bersama. KPL yang dibentuk oleh kepolisian kemudian menyerahkan tugas dan tanggung jawab kepada KPL yang dibentuk oleh BNPB/ BPBD. Setelah menyerahkan tugas dan tanggung jawab kepada BNPB/ BNPB, Polri tetap melaksanakan tugas sesuai dengan kebutuhan di bawah koordinasi KPL yang dibentuk oleh BNPB/ BPBD dan menugaskan perwakilannya dalam struktur organisasi KPL. Berbagai upaya telah dilakukan Polri dalam partisipasinya menangani masalah bencana di Indonesia antara lain dengan dukungan pengerahan personel dan penyiapan sejumlah peralatan penanggulangan bencana, seperti tenda, perahu karet, dan lain.

Beberapa infrastruktur yang sering mengalami kerusakan berat akibat gempa bumi antara lain jalan, jembatan, listrik, irigasi, air bersih, pemukiman, kantor pemerintahan, fasilitas umum, sekolah, rumah sakit dan layanan kesehatan lainnya. Rusaknya infrastruktur ini menyebabkan perekonomian terganggu, meningkatnya pengangguran, turunnya pendapatan di daerah, dan munculnya bencana sosial masyarakat seperti kemiskinan, putus sekolah dan tindak pidana kriminalitas. Peran pemerintah dalam menyediakan dana pemulihan dan stimulus untuk memulihkan infrastruktur daerah pasca bencana sangat penting. Kebijakan pemerintah tersebut akan dapat meyakinkan sektor swasta untuk kembali ke daerah yang mengalami bencana dan membangun kembali pilar infrastruktur yang mengalami kelumpuhan.

Berdasarkan pengalaman penanganan bencana yang telah dilaksanakan membuktikan bahwa bangunan yang mengalami kerusakan akibat gempa bumi umumnya adalah bangunan penduduk yang secara teknis

tidak direncanakan memiliki keamanan dan ketangguhan terhadap gempa. Persentase kerusakan yang terjadi sebagian besar mencapai 85 persen dari jumlah bangunan yang mengalami kerusakan. Pentingnya pembangunan kembali infrastruktur pascabencana secara jelas dituangkan dalam UU tentang Penanggulangan Bencana pada pasal 1 ayat (11), ayat (12), dan ayat (15). Dalam konteks ini, pembangunan infrastruktur yang dimaksudkan adalah pembangunan kembali semua prasarana dan sarana, kelembagaan pada wilayah setelah terjadi bencana, baik pada level pemerintahan maupun di masyarakat, dengan sasaran utama adalah untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan kegiatan perekonomian, sosial budaya, tegaknya hukum dan ketertiban dalam masyarakat, serta timbulnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan pada wilayah pasca bencana. Berdasarkan analisis teori kebijakan yang tertuang dalam UU Penanggulangan Bencana tersebut, upaya yang harus dilakukan pemerintah untuk memulihkan dan membangun kembali infrastruktur di daerah bencana antara lain membangun kembali perumahan, memperbaiki infrastruktur transportasi, sarana pendidikan, kesehatan, dan berbagai infrastruktur pelayanan publik yang lain. Kebijakan pemerintah dalam hal ini adalah melakukan rehabilitasi dan rekonstruksi infrastruktur pasca bencana.

Contoh kebijakan pemerintah dalam pembangunan bendungan baru yang mengalami kerusakan akibat gempa. Dalam kebijakan pembangunan bendungan baru, pemerintah perlu lebih berhati-hati untuk menanggapi beberapa fakta tentang keadaan bendungan di Indonesia. Dengan kebutuhan investasi yang besar untuk pembangunan bendungan, maka waduk berukuran kecil dan menengah dapat menjadi pilihan alternatif untuk penyimpanan air. Selain itu, peluang yang lebih luas untuk partisipasi masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan bendungan akan menjadi faktor tambahan ketika mempertimbangkan untuk melaksanakan pilihan tersebut. Dalam menanggapi kerusakan bendungan karena gempa bumi, maka tindakan tanggap darurat yang pertama diperlukan adalah untuk memulihkan kapasitas tampungan, sehingga dapat meningkatkan fungsi bendungan itu sendiri. Pembuangan waduk dengan kandungan sedimen tinggi dapat menjadi alternatif pengerukan. Dalam hal ini, perlu dirancang pintu pelepasan pada

level rendah agar waktu pelepasan lebih cepat. Pengerukan bendungan sedimen tinggi harus disertai dengan analisis dampak lingkungan yang menyeluruh. Selain itu, pemerintah harus merevisi manual operasi dan pemeliharaan bendungan yang ada di Indonesia, terutama yang memiliki tingkat risiko sedimentasi dan kerusakan akibat bencana yang tinggi. Dengan menerapkan sistem ini, upaya implementasi tidak hanya akan berdampak pada sektor fisik tetapi juga lingkungan hidup dan sosial, yang juga akan menentukan keberlanjutan fungsi bendungan di masa depan. Selain itu, pentingnya pemantauan dan pemeliharaan berkelanjutan juga harus ditekankan.

Pada penanganan pasca bencana, pembangunan infrastruktur mengalami berbagai kendala antara lain:

- a. Masih terdapat beberapa ruang dan lahan yang masih belum layak untuk pembangunan, meskipun dibutuhkan, apabila dipaksakan maka akan sangat membahayakan.
- b. Dalam membangun infrastruktur yang memiliki ketangguhan terhadap bencana masih belum terdapat definisi dan standarisasi pasti secara menyeluruh. Pengembangan untuk infrastruktur yang tahan bencana di Indonesia berdasarkan pada Rencana Aksi Nasional Adaptasi Perubahan Iklim (RAN-API) 2014-2025. Berdasarkan RAN API tersebut, infrastruktur yang sudah ada dan yang masih direncanakan seharusnya mampu untuk menyesuaikan terhadap perubahan iklim yang terjadi melalui penyesuaian baik pada struktur, komponen, desain, maupun lokasi penempatannya. RPJMN tahun 2020 - 2024 sebagai rencana jangka menengah negara telah menetapkan infrastruktur yang memiliki ketangguhan baik dari sisi pembangunan maupun pemulihan sebagai prioritas utama. Meskipun sistem perencanaan nasional telah mengadopsi tahap adaptasi dan mitigasi perubahan iklim, namun demikian sektor infrastruktur secara khusus masih belum memiliki spesifikasi dan standarisasi yang komprehensif. Hanya terdapat beberapa aturan tertentu saja yang telah dibuat dalam hal ini seperti bangunan hijau dan konstruksi bangunan berkelanjutan. Dalam hal ini diperlukan regulasi lain yang dapat dibuat dengan lebih nyata dan

terperinci tentang spesifikasi teknis dan penyesuaiannya yang diperlukan untuk percepatan pembangunan infrastruktur setelah terjadi bencana.

- c. Dari sisi kapasitas SDM yang ada di daerah, tidak semua pemerintah di tingkat provinsi yang memiliki ketersediaan personel yang mencukupi, berkualitas, dan tanggap terhadap pentingnya ketahanan infrastruktur bangunan.
- d. Keterbatasan anggaran untuk pembangunan infrastruktur. Berdasarkan analisis data dari Bappenas tahun 2020, kebutuhan pembiayaan infrastruktur selama periode tahun 2020 sampai 2024 adalah sekitar US\$ 455 miliar. Dengan adanya tambahan kebutuhan anggaran sebesar tiga persen, maka total kebutuhan anggaran untuk mendapatkan infrastruktur yang tangguh di Indonesia mencapai 469,2 miliar dollar AS, atau setara dengan 43,5 persen dari total PDB Indonesia. Bank Dunia menyebutkan bahwa tambahan anggaran yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan aspek ketahanan terhadap bencana alam dan perubahan iklim pada pembangunan infrastruktur tersebut lebih dari tiga persen daripada infrastruktur konvensional. Oleh karena itu keterbatasan kapasitas fiskal akan menyebabkan pemerintah mengalami kesulitan untuk melakukan pertambahan dalam pendanaan infrastruktur yang tangguh secara substansial sehingga sangat dibutuhkan partisipasi sektor swasta.
- e. Kurangnya partisipasi masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan menyebabkan kurang optimalnya proses penanganan pasca bencana. Proses administrasi yang berbelit serta pendataan sarana dan prasarana terdampak bencana yang sulit juga menjadikan penanganan ini menjadi terhambat.

15. Optimalisasi Pembangunan Infrastruktur Akibat Bencana Alam Sehingga Dapat Mendukung Ketahanan Nasional

Pembangunan kembali infrastruktur yang mengalami kerusakan harus dilakukan untuk mengembalikan akses jalan, pemukiman, dan fasilitas umum lainnya pasca bencana agar dapat berfungsi kembali sebagaimana mestinya.

Kerusakan infrastruktur di suatu daerah dapat mempengaruhi ketangguhan ketahanan nasional di daerah tersebut.

Pembangunan kembali infrastruktur memberikan manfaat pada gatra-gatra ketahanan nasional berdasarkan konsep ketahanan nasional dimana ketangguhan suatu bangsa terlihat dari kemampuannya dalam menghadapi dan menangani bencana, antara lain sebagai berikut:

- a. Gatra Geografi. Pembangunan kembali lahan pemukiman, akses jalan dan jembatan, fasilitas umum lainnya seperti tempat ibadah dan pasar, serta tersedianya air bersih yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat di daerah bencana. Namun infrastruktur yang dibangun tersebut harus disesuaikan dengan kondisi geografis daerah bencana dan perubahan iklim yang terjadi.
- b. Gatra Demografi. Terjadinya bencana pasti menimbulkan banyaknya korban jiwa sehingga dimungkinkan penduduk usia produktif di suatu daerah akan berkurang. Tingkat mortalitas yang tinggi harus segera diatasi agar jumlah penduduk yang mendiami daerah bencana tidak berkurang. Pemulihan infrastruktur juga mendukung peningkatan laju pertumbuhan penduduk di daerah pasca bencana.
- c. Gatra SKA. Indonesia dikenal sebagai negara dengan hasil SKA yang melimpah. Ketersediaan SKA yang dimiliki oleh suatu wilayah dapat dimanfaatkan sebagai salah satu modal yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan daerah tersebut. Saat terjadi bencana alam gempa bumi maka hasil bumi di suatu daerah mencakup pertanian, perkebunan, perikanan, peternakan dan kehutanan akan mengalami gangguan antara lain gagal panen, rusaknya lahan, matinya hewan ternak dan kerusakan hutan. Pentingnya pembangunan infrastruktur khususnya sumber daya air akan dapat mengembalikan potensi SKA di suatu daerah yang terkena bencana.
- d. Gatra Politik. Peran pemerintah dalam hal ini partisipasi aktif pemerintah pusat dan daerah bekerjasama dengan sektor swasta sangat dibutuhkan dalam evakuasi pasca bencana dan pembangunan kembali infrastruktur yang mengalami kerusakan. Koordinasi lintas sektoral pemerintah yang saling bersinergi disertai dengan

penganggaran yang berimbang dalam pembangunan infrastruktur akan berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan daerah tersebut.

- e. Gatra Ekonomi. Tersedianya infrastruktur di suatu daerah yang terdampak bencana dapat memutar roda perekonomian masyarakat setempat. Adanya pasar sebagai tempat aktivitas jual beli dan ketersediaan bahan pokok yang dibutuhkan masyarakat serta pulihnya kesejahteraan dapat meningkatkan daya beli masyarakat. Pembangunan infrastruktur juga dapat membuka lapangan kerja baru untuk masyarakat yang mendiami daerah tersebut.
 - f. Gatra Sosial Budaya. Terjadinya bencana alam menyebabkan dampak sosial budaya pada masyarakat diantaranya kelaparan, kemiskinan karena kehilangan harta benda, terjangkit penyakit menular karena tidak adanya fasilitas kesehatan, dan putus sekolah karena fasilitas pendidikan yang tidak layak digunakan. Oleh karena itu pembangunan infrastruktur pasca bencana harus sesegera mungkin dilakukan agar dampak sosial budaya tersebut dapat diselesaikan.
 - g. Gatra Pertahanan dan Keamanan. Bencana alam menyebabkan terjadinya gangguan stabilitas keamanan yang memberikan rasa tidak aman kepada masyarakat. Kejahatan kriminalitas meningkat pada saat terjadinya bencana karena didorong faktor kebutuhan dan ekonomi. Apabila pembangunan infrastruktur berjalan optimal dan segera dilaksanakan pasca bencana maka gangguan keamanan dapat dihindari.
- Upaya yang dilakukan agar pembangunan infrastruktur akibat bencana alam dapat berjalan optimal, antara lain:

- a. Kementerian PUPR melaksanakan langkah aktif pada tahap pemulihan dan pembangunan kembali pasca bencana. Analisis risiko bencana sebagai bagian dari usaha penanggulangan bencana yang merupakan amanat dari UU Penanggulangan Bencana pasal 40 ayat (3), dapat dijadikan acuan untuk pendataan awal infrastruktur yang rusak sekaligus langkah-langkah penanganannya.
- b. Kementerian PUPR terus bekerja sama dan berkoordinasi dengan instansi pemerintah lainnya untuk melaksanakan tahap pemulihan

infrastruktur. PUPR dapat mendata kembali infrastruktur yang sudah memiliki asuransi dan yang belum, sehingga penetrasi anggaran dapat difokuskan ke APBN atau ke pihak pemberi asuransi. Hal ini dilakukan untuk memilah pemulihan awal, mana yang menjadi prioritas untuk segera dilaksanakan dalam rangka pemulihan sosial budaya dan ekonomi masyarakat.

- c. Kementerian PUPR, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Wakil Kepala BPN dan para pemangku kepentingan terkait tahap pemulihan melakukan relokasi domisili masyarakat terdampak, ketempat atau lokasi yang sudah direncanakan sesuai persyaratan dalam rangka mengurangi dampak dari bencana turunan berikut melaksanakan pembangunan sementara domisili masyarakat dan fasilitas umum berupa fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, fasilitas komunikasi, fasilitas air bersih dan fasilitas kebutuhan pokok masyarakat.
- d. Pada tahap pembangunan kembali infrastruktur yang rusak, setelah masa pemulihan awal, PUPR, Pemda dan instansi terkait mengimplementasikan UU RI nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja yang merevisi Pasal 41 ayat (2) UU Penataan Ruang dimana kelayakan fungsi bangunan gedung yang terdiri dari pemeriksaan terhadap pemenuhan persyaratan administratif dan teknis bangunan gedung sesuai dengan fungsinya telah dilaksanakan pemeriksaan berkala oleh pemerintah, dimana tingkat pemeriksaan berkala tersebut diselaraskan dengan jenis konstruksi, instalasi mekanikal dan elektrik, serta kelengkapan dari bangunan gedung tersebut.
- e. Kementerian PUPR, Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Wakil Kepala BPN serta para ahli meng-update kembali tentang penyusunan dan pembuatan Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia. Peta gempa ini selanjutnya dapat menjadi dasar dan parameter pembatas untuk para perencana pembangunan dimana pembangunan infrastruktur di Indonesia menjadi prioritas saat ini.
- f. Dalam hal mitigasi bencana, pemerintah dan Pemda dapat segera mengalokasikan anggaran untuk pembuatan peta daerah rawan bencana dan memperbaharui setiap perkembangannya yang

mengadopsi pengalaman Jepang memitigasi bencana. Dengan ketersediaan data yang lengkap, pemerintah dapat mengetahui besaran anggaran yang harus dikeluarkan segera setelah terjadinya bencana. Selain itu asuransi bencana harus segera dijalankan untuk meminimalisasi risiko pasca bencana. Asuransi bencana dapat meringankan beban pemerintah dalam melakukan pembangunan kembali keadaan daerah pasca bencana. Dengan mengasuransikan Barang Milik Negara (BMN) yang disertai dengan perluasan jaminan kerugian bencana alam, maka ketika terjadi bencana alam dan menimbulkan kerusakan, pemerintah tidak terlalu terbebani.

- g. Upaya pasif untuk meminimalkan dampak bencana alam meliputi pendidikan, penyuluhan, dan pelatihan kebencanaan, serta desain bangunan yang tahan terhadap bencana. Selain mengambil langkah-langkah aktif untuk membangun infrastruktur yang tangguh dan tetap mutakhir, maka infrastruktur yang ada juga harus siap menghadapi bencana dengan adanya perencanaan.
- h. Evaluasi risiko bencana penting untuk dimasukkan ke dalam perencanaan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur kembali pasca bencana difokuskan secara khusus pada koordinasi, perencanaan dan pemantauan, pemulihan dini, pemulihan mata pencaharian yang cepat, dukungan untuk rekonstruksi pemerintah (perumahan dan infrastruktur), serta mendukung kegiatan kesiapsiagaan bencana dan pengurangan risiko.
- i. Pemerintah pusat dan Pemda bertanggung jawab terhadap pengelolaan risiko atas bencana pada setiap tahapan proses penanggulangan bencana. Pemerintah dapat memastikan kesiapan anggaran pada setiap tahapan penanggulangan bencana tersebut melalui APBN. Pada tahap prabencana, pemerintah mengalokasikan dana darurat bencana kepada Kementerian/Lembaga yang terlibat dalam penanggulangan bencana seperti Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), KemenPUPR, Kemensos, dan kementerian/lembaga teknis lainnya melalui APBN. Dana ini digunakan untuk bantuan bencana, seperti penyelamatan dan evakuasi

masyarakat yang terkena dampak, penyediaan kebutuhan hidup dasar, dan pemulihan infrastruktur yang vital. Sedangkan pada tahap pascabencana atau fase pemulihan dan pembangunan kembali, dana hibah dialokasikan kepada Pemda untuk dimanfaatkan sesuai dengan kewenangan wilayah masing-masing.

- j. Untuk mengurangi risiko gempa bumi, perlu adanya suatu mitigasi bencana yang dilakukan sebagai langkah awal yang dapat digunakan dalam mengurangi kerugian dan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kepedulian masyarakat dalam menghadapi bahaya gempa bumi. Mitigasi bencana ini dapat berupa menyediakan sistem peringatan dini, menambah tanda jalur evakuasi, menyediakan sarana dan prasarana penanggulangan bencana dengan tepat dan lengkap.
- k. Untuk mengoptimalkan proses pembangunan infrastruktur perlu adanya kerja sama yang baik antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, serta masyarakat. Pelibatan masyarakat perlu didorong dalam menciptakan pembangunan infrastruktur yang efektif dan efisien. Perbaikan proses administrasi yang tidak berbelit-belit sehingga menciptakan ruang untuk membangun infrastruktur secara cepat dan tepat tanpa melanggar peraturan yang berlaku.



BAB IV PENUTUP

16. Simpulan

Sebagai negara yang wilayahnya berada pada jajaran cincin api dan pertemuan tiga lempeng tektonik dunia, NKRI menjadi wilayah yang sangat sering terjadi bencana alam khususnya gempa bumi. Gempa bumi yang terjadi sebagian besar bersifat destruktif sehingga menyebabkan kerusakan pada infrastruktur yang dibangun oleh pemerintah. Pembangunan infrastruktur di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan, namun karena konsekuensi sering terjadinya bencana alam, kerusakan infrastruktur ini sangat besar sehingga menimbulkan kerugian yang sangat signifikan.

Pembangunan infrastruktur memiliki beberapa fungsi, pembangunan infrastruktur di wilayah yang rawan terjadi gempa bumi selain harus memperhatikan aspek fungsional, namun juga perlu adanya aspek ketangguhan bencana dan aspek keamanan secara struktural. Merujuk pada kondisi demikian, maka perlu dilakukan berbagai upaya dalam mengelola potensi risiko bencana alam gempa bumi untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan seminimal mungkin. Upaya pengelolaan dalam risiko bencana tersebut didasari dengan pemahaman risiko bencana yang diperoleh dari hasil pelaksanaan kajian risiko terhadap bencana.

Untuk meneliti permasalahan tersebut, digunakan metode analisis deskriptif - kualitatif melalui teknik pengumpulan data serta fakta berdasarkan metode penelitian literatur berupa data sekunder. Untuk pengumpulan data sekunder berasal dari studi kepustakaan dalam hal ini berupa buku pustaka maupun laporan dari hasil penelitian pihak lain. Sedangkan pendekatan yang digunakan adalah menggunakan perspektif Ketahanan Nasional dan teori optimalisasi penanganan bencana alam termasuk di dalamnya teori manajemen bencana, teori kebijakan, dan konsep ketahanan nasional.

Berkaitan dengan rumusan masalah, aspek-aspek yang diteliti dan dibahas adalah bagaimana penanganan infrastruktur yang rusak akibat bencana alam saat ini, kemudian apa saja kendala yang dihadapi dalam

pembangunan infrastruktur yang mengalami kerusakan sebagai dampak bencana alam dan bagaimana mengoptimalkan pembangunan infrastruktur akibat bencana alam sehingga dapat mendukung ketahanan nasional, antara lain:

- a. Penanganan Infrastruktur yang Rusak Akibat Bencana Alam Saat Ini. Pembangunan sistem penanggulangan bencana secara nasional yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia melibatkan beberapa aspek antara lain aspek legislasi, kelembagaan, dan pendanaan. Kondisi bencana gempa bumi yang terjadi di Indonesia seharusnya mencontoh kebijakan pemerintah Jepang dalam penanganan bencana. Bencana gempa bumi selalu menimbulkan kerusakan pada sejumlah infrastruktur dari kategori ringan sampai parah meliputi kerusakan sumber daya air dalam hal ini bendungan, jalan, jembatan, perumahan, dan permukiman. Penanganan pasca bencana terkait infrastruktur antara lain pada tahapan tanggap darurat dalam penanganan yang dilakukan antara lain mengevakuasi korban, pembersihan lokasi bencana, perbaikan sementara infrastruktur, penyediaan air minum dan sanitasi, pembangunan permukiman sementara, tahap rehabilitasi sebagai upaya perbaikan infrastruktur agar dapat berfungsi kembali, dan tahap rekonstruksi sebagai tahap pemulihan total seluruh infrastruktur
- b. Kendala yang Dihadapi Dalam Pembangunan Infrastruktur yang Mengalami Kerusakan Akibat Bencana Alam. Sinergitas antar *stakeholder* yang terlibat dalam penanggulangan bencana sangat dibutuhkan untuk mewujudkan sistem peringatan dini bencana alam dan pentingnya prosedur standar yang dipahami oleh seluruh masyarakat yang tinggal dan menetap di sekitar wilayah yang rawan bencana. Pada penanganan pasca bencana, pembangunan infrastruktur mengalami berbagai kendala antara lain masih terdapat beberapa ruang dan lahan yang masih belum layak untuk pembangunan, belum terdapat definisi dan standar ketahanan terhadap bencana alam yang berlaku menyeluruh dalam membangun infrastruktur yang tahan bencana, dari sisi kapasitas SDM yang ada di daerah, pemerintah setiap provinsi belum seluruhnya memiliki personel yang mencukupi, berkapasitas tinggi, dan

tanggap terhadap pentingnya ketahanan infrastruktur, keterbatasan anggaran untuk pembangunan infrastruktur, serta kurangnya partisipasi masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan menyebabkan kurang optimalnya proses penanganan pasca bencana.

- c. Optimalisasi Pembangunan Infrastruktur Akibat Bencana Alam Sehingga Dapat Mendukung Ketahanan Nasional. Pembangunan kembali infrastruktur memberikan manfaat pada gatra-gatra ketahanan nasional. Agar pembangunan infrastruktur akibat bencana alam berjalan optimal sehingga dapat mendukung ketahanan nasional, upaya yang dapat dilakukan antara lain melaksanakan langkah preventif sebelum menjalankan aspek rehabilitasi dan rekonstruksi pasca bencana, meningkatkan koordinasi dengan Kementerian dan Lembaga terkait, mempertimbangkan berbagai parameter risiko bencana dalam seluruh tahapan pembangunan infrastruktur mulai dari perencanaan, proses pembangunan sampai dengan mengelola sebaik-baiknya, melaksanakan pemeliharaan dan mengoperasikan infrastruktur yang memadai agar kondisinya selalu dalam kondisi baik sehingga dapat berfungsi dengan optimal, melakukan penyusunan dan mengeluarkan Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia untuk disosialisasikan, evaluasi risiko bencana penting dalam perencanaan infrastruktur dan penyediaan dana pada tiga tahapan mekanisme penanggulangan terhadap bencana, meliputi tahap prabencana, tahap tanggap darurat, dan tahap pascabencana. Bencana mengakibatkan rusaknya infrastruktur dan mempengaruhi ketahanan nasional khususnya dalam aspek sosial budaya yang berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat suatu daerah. Pembangunan infrastruktur pasca bencana harus sesegera mungkin dilakukan agar dampak sosial budaya yang diakibatkan dapat dicarikan solusinya.

17. Rekomendasi

Dari beberapa uraian simpulan di atas, rekomendasi yang dapat diberikan agar optimalisasi penanganan bencana alam dapat mendukung ketahanan nasional, antara lain:

- a. BPBD Provinsi bekerja sama dengan BPBD Kabupaten/Kota dalam mempersiapkan penyelesaian dari beberapa indikator penanganan bencana secara bertahap berdasarkan kebutuhan dan prioritas masyarakat dalam menanggulangi bencana, antara lain memetakan dan menganalisis kerentanan masyarakat terhadap dampak bencana, menyediakan sistem peringatan dini bencana yang terintegrasi dengan pemerintah baik di kabupaten/kota, provinsi, maupun pemerintah pusat.
- b. BNPB mengotimalkan prediksi untuk gempa dengan menggunakan stasiun GPS, melaksanakan penelitian gempa bumi di seluruh wilayah Indonesia dan perlu mempertimbangkan potensi bencana turunan
- c. KemenkoMarvest bekerja sama dengan Kemen PUPR, KemenPU, dan BNPB dalam meningkatkan program investasi untuk mengurangi risiko kerusakan parah karena bencana sesuai dengan kesepakatan internasional. Bentuk program tersebut terbagi menjadi dua bagian yaitu 75 persen untuk penanganan dan rehabilitasi pasca bencana, sedangkan 25 persen lainnya untuk tindakan preventif yaitu pencegahan dan persiapan apabila terjadi bencana.
- d. Kementerian Keuangan, Kemendagri dan Pemda menjalankan strategi pembiayaan dan asuransi untuk risiko bencana sehingga dapat mendukung masyarakat dan pemerintah yang memiliki ketangguhan menghadapi bencana. Di samping itu juga melakukan sosialisasi kepada masyarakat dan instansi pemerintah terkait penggunaan asuransi kebencanaan dalam hal ini memberikan pemahaman bahwa aset yang mendapat perlindungan asuransi dapat dibangun kembali lebih cepat karena tidak menggunakan APBN maupun pendanaan lainnya.
- e. Kerja sama dan koordinasi dengan pihak akademik dalam hal ini kontribusi ilmuwan dan ahli seismik, geologi, dan mitigasi bencana, BNPB menerbitkan suatu Standar Operasional yang mengatur tentang mekanisme koordinasi antar instansi yang terlibat dalam penanggulangan bencana baik di pusat maupun daerah, selanjutnya merumuskan Peraturan Daerah untuk penanggulangan bencana di daerah, kerja sama dan koordinasi dengan Kemenkominfo dan BPPT

dalam menyebarkan informasi tentang upaya untuk meminimalisir dampak bencana melalui media massa dan media sosial.

- f. BNPB perlu melakukan pendataan indeks risiko bencana (IRB) masing-masing daerah dan *update* secara kontinyu terhadap Peta Bencana sehingga dapat dijadikan acuan dalam penanganan pasca bencana, hal ini dilakukan karena walaupun indeks bencana masing-masing daerah sama namun penanganan pemulihan infrastruktur pasca bencana berbeda-beda disesuaikan dengan kondisi geografis dan sosial ekonomi masyarakatnya. Pertimbangan utama tentunya adalah perbedaan jenis, ketersediaan, jumlah serta fungsi infrastruktur yang ada diwilayah tersebut. Wilayah yang padat ketersediaan infrastruktur akan lebih tinggi dampak sosialnya jika terjadi gempa bumi.



DAFTAR PUSTAKA

Buku dan Hasil Penelitian

- Arie S.M. & James Zulfan. 2020. *Mitigasi Bencana Alam Pada Infrastruktur Jalan Dan Jembatan*. Jurnal HPJI Vol. 6 No. 1 Januari 2020
- BNPB. 2021. *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2020*. Penerbit Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2022. *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2021*. Penerbit Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan Badan Nasional Penanggulangan Bencana
- BNPB. 2020. *Rencana Nasional Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2024*. Penerbit BNPB
- Davidson, R. 1997. *AN Urban Earthquake Disaster Risk Index*. Departemen Of Civil And Environmental Engineering Stanford University
- De Guzman, Emmanuel, M. 2002. *Towards Total Disaster Risk Management Approach*. ADRC-UNOCHA-RDA : Spain dalam <https://disaster.geo.ugm.ac.id/index.php/berita/istilah-manajemen-bencana> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:10 WIB
- Djojosoedarso, S., 2003. *Prinsip-prinsip Manajemen Risiko Edisi Revisi*. Salemba Empat, Jakarta, ISBN 979- 691-171-X dalam Rohman Juani dan Helvita Dorojatun. 2019. *Manajemen Risiko Bencana Untuk Pembangunan Infrastruktur*, <https://www.dikn.kemenkeu.go.id/kpkn/palangkaraya/baca-artikel/12747/Manajemen-Risiko-Bencana-Untuk-Pembangunan-Infrastruktur.html> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:10 WIB
- Dunn, William N. 2003. *Pengantar Analisis Kebijakan Publik Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Gede Suardiari, dkk. 2019. *Kerusakan Dan Perilaku Bendungan Hasil Inspeksi Luar Biasa Akibat Gempa Lombok*. Jurnal Infrastruktur Vol. 5 No. 01 Juni 2019
- Goda, K., Mori, N., Yasuda, T., Prasetyo, A., Muhammad, A., dan Tsujio, D. 2019. *Cascading Geological Hazards and Risks of the 2018 Sulawesi Indonesia Earthquake and Sensitivity Analysis of Tsunami Inundation Simulations*.

- Frontiers in Earth Science, 7. DOI 10.3389/feart.2019.00261 dalam Arie Setiadi M dan James Z. 2020. *Mitigasi Bencana Alam Pada Infrastruktur Jalan Dan Jembatan*. Jurnal HPJI Vol. 6 No. 1 Januari 2020
- Hermon, Dedi (2014). *Geografi Bencana Alam*. Jakarta: Radja Grafindo Persada Press dalam Hasrul Hadi, dkk. 2019. *Penguatan Kesiapsiagaan Stakeholder Dalam Pengurangan Risiko Bencana Gempabumi*. Jurnal Geodika Vol. 3, No. 1, Juni 2019
- Indiahono, Dwiyanto. 2009. *Kebijakan Publik Berbasis Dynamic Policy Analysis*. Yogyakarta: Gava Media
- Kbp. Purwoko Yudianto. 2019. *Membangun Kepemimpinan Kolaboratif Polri dalam Manajemen Bencana*. PKN I LAN ANGK. XLIII 2019
- M. Donny Azdan & Candra Samekto. 2008. *Kritisnya Kondisi Bendungan di Indonesia*. Dipresentasikan dalam Seminar Nasional Bendungan Besar di Surabaya 2-3 Juli 2008
- Nugroho, S.P. Kepala Pusat Data dan Informasi BNPB. 2013. *Dampak Bencana Terhadap Ekonomi Indonesia*, <http://www.majalahglobalreview.com/opini/8-opini/25-dampak-bencana-terhadap-ekonomi-indonesia.html>. dalam Rohman Juani dan Helvita Dorojatun. 2019. *Manajemen Risiko Bencana Untuk Pembangunan Infrastruktur*, <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-palangkaraya/baca-artikel/12747/Manajemen-Risiko-Bencana-Untuk-Pembangunan-Infrastruktur.html> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:05 WIB
- Prila Ayu D dkk. . *Identifikasi Kerusakan Pasca Gempa Menggunakan Metode Object Based Image Analysis (OBIA) (Studi Kasus: Pidie Jaya, Aceh)*. Institut Teknologi Bandung
- Restu Faizah. 2015. *Pengaruh Frekuensi Gempa Terhadap Respons Bangunan Bertingkat*. Seminar Nasional Teknik Sipil V Tahun 2015 – UMS
- Setty M & Aditya S. 2019. *Analisis Kerusakan Bangunan Fasilitas Sosial Akibat Gempabumi Tahun 2018 Di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah*. Prosiding Seminar Nasional Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Simon S.S. dkk. 2019. *Tata Kelola Dalam Pembangunan Infrastruktur Darurat Pasca Bencana Tsunami Di Lampung Selatan*. Konferensi Nasional Ilmu Administrasi LAN RI

- Sudibyakto A. 2011. *Manajemen Bencana Indonesia Kemana?*. Gajah Mada University Press : Yogyakarta dalam
<https://disaster.geo.ugm.ac.id/index.php/berita/istilah-manajemen-bencana>
Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:10 WIB
- Suganuma, Katsutoshi. 2006. *Recent Trends In Earthquake Disaster Management in Japan*, Quarterly Review
- Sutopo Purwo Nugroho dkk. 2016. *Kerjasama Sipil-Militer Dalam Penanggulangan Bencana (Studi Kasus Tanggap Darurat Banjir Jakarta 2013, 2014, 2015)*. Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana Vol. 7, No. 2 Tahun 2016
- Tim Pokja Geostrategi Indonesia dan Ketahanan Nasional. 2022. *Bidang Studi Geostrategi Indonesia dan Ketahanan Nasional*. Jakarta : Lemhannas RI

Rujukan Elektronik

- <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/tertinggi-selama-20-tahun-badan-geologi-catat-26-kejadian-gempa-bumi-merusak-sepanjang-tahun-2021> Diunduh Tgl 7 Maret 2022 pukul 21:05 WIB
- <https://tekno.tempo.co/read/1552751/bmkg-hari-ini-adalah-gempa-merusak-kedua-2022/full&view=ok> Diunduh Tgl 7 Maret 2022 pukul 21:07 WIB
- <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/12747/Manajemen-Risiko-Bencana-Untuk-Pembangunan-Infrastruktur.html> Diunduh Tgl 7 Maret 2022 pukul 21:20 WIB
- <https://kbbi.web.id/optimal> Diakses tanggal 20 Februari 2022 pukul 12:30 WIB
- <https://pelayananpublik.id/2021/08/19/apa-itu-optimalisasi-tujuan-dan-manfaatnya/> Diakses tanggal 20 Februari 2022 pukul 12:31 WIB
- <https://kbbi.web.id/penanganan> Diakses tanggal 10 Maret 2022 pukul 08:15 WIB
- <https://www.kompas.com/sains/read/2022/01/18/120200523/gempa-bumi-penyebab-jenis-karakteristik-hingga-dampaknya?page=all> Diakses tanggal 28 Maret 2022 pukul 16:47 WIB
- <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5669463/kondisi-geologis-indonesia-pengertian-penjelasan-dan-dampaknya-lengkap> Diakses tanggal 25 April 2022 pukul 15:10 WIB
- <https://nasional.sindonews.com/read/644569/15/bnpb-jumlah-bencana-pada-2021-menurun-tapi-dampak-bencana-meningkat-1640956360> Diakses tanggal 25

April 2022 pukul 15:12 WIB

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/12/29/bnpb-kejadian-bencana-alam-indonesia-capai-3058-sepanjang-2021> Diakses tanggal 25 April 2022 pukul 15:14 WIB

<https://www.detik.com/jabar/berita/d-5983143/gempa-m-39-guncang-kabupaten-pangandaran> Diakses tanggal 25 April 2022 pukul 15:17 WIB

<https://fiskal.kemenkeu.go.id/strategi-drfi> Diunduh Tgl 1 Agustus 2022 pukul 20:17 WIB

Peraturan Perundang-undangan

Undang-Undang RI Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana

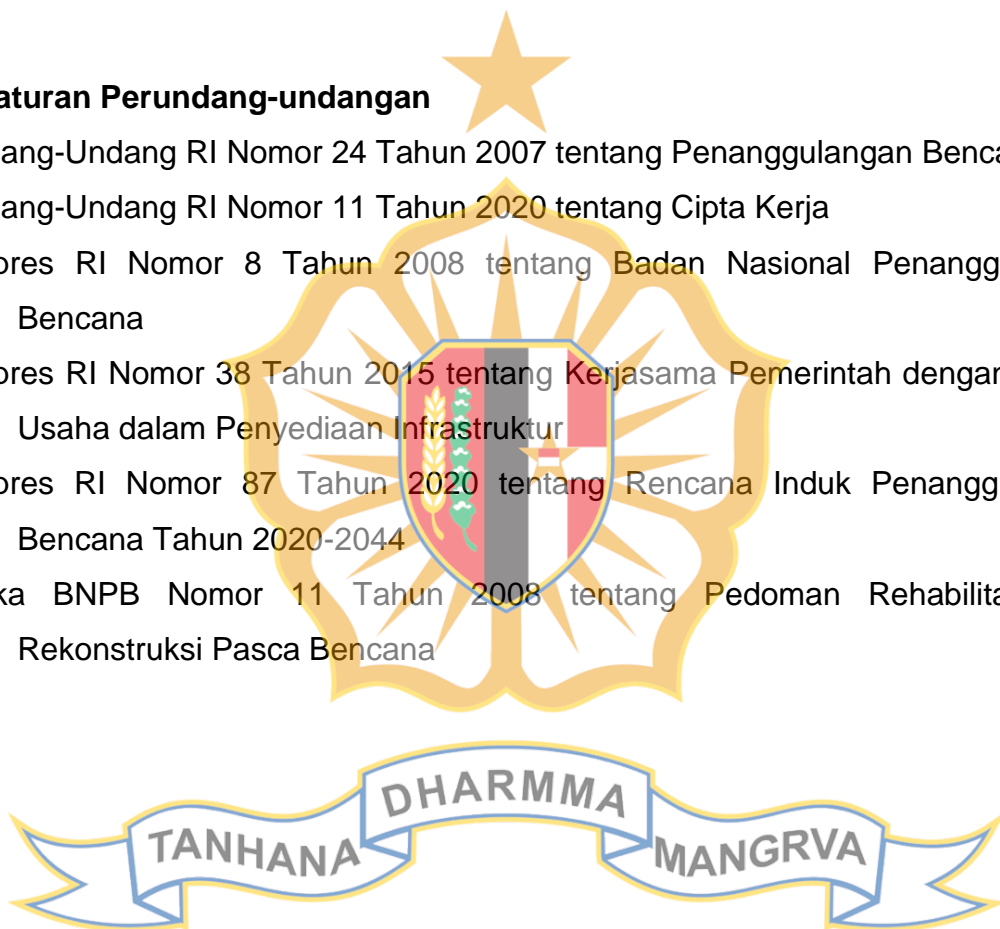
Undang-Undang RI Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja

Perpres RI Nomor 8 Tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana

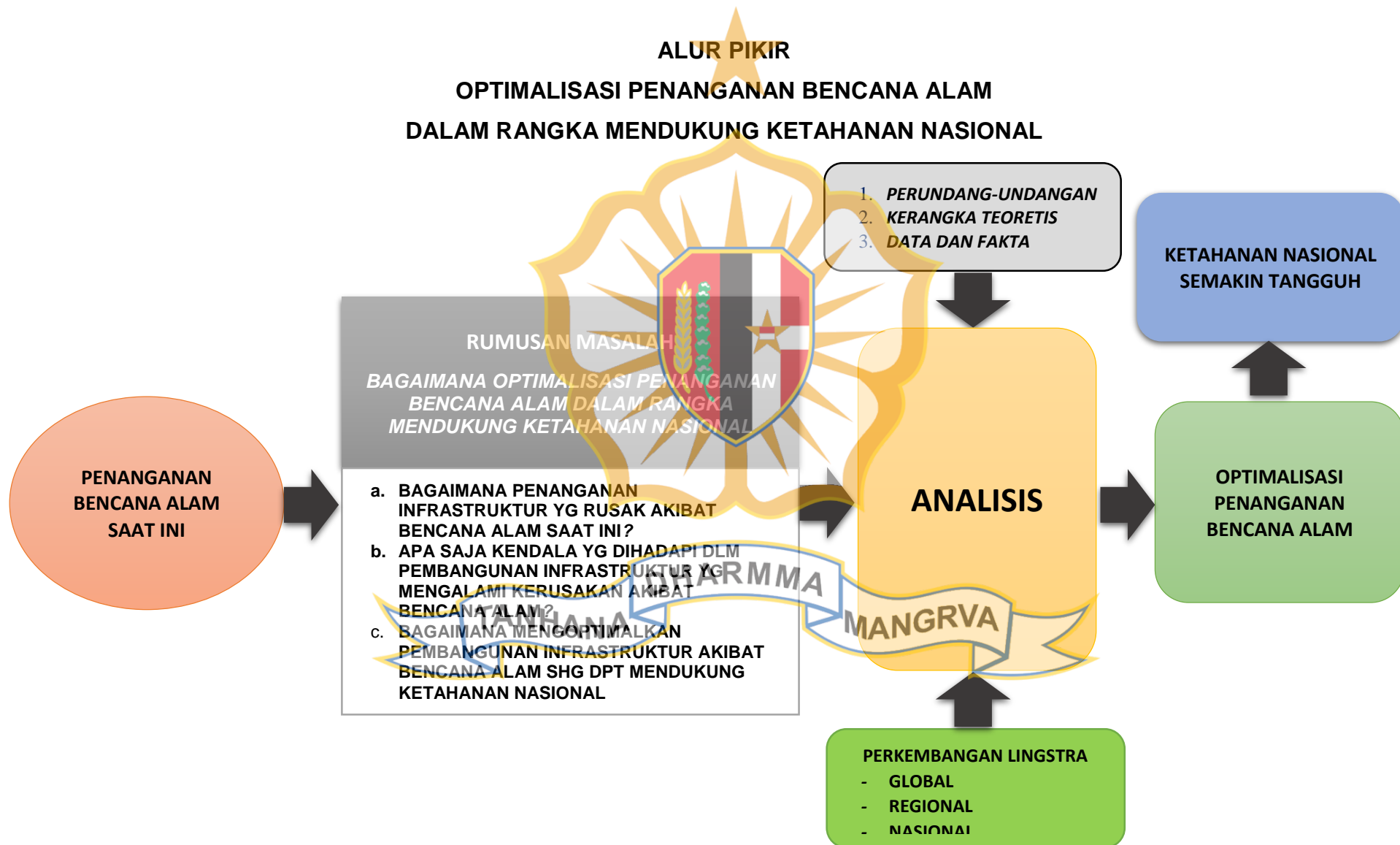
Perpres RI Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur

Perpres RI Nomor 87 Tahun 2020 tentang Rencana Induk Penanggulangan Bencana Tahun 2020-2044

Perka BNPB Nomor 11 Tahun 2008 tentang Pedoman Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana



ALUR PIKIR
OPTIMALISASI PENANGANAN BENCANA ALAM
DALAM RANGKA MENDUKUNG KETAHANAN NASIONAL



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA POKOK

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1. NAMA | : Wayan Superman |
| 2. PANGKAT | : Marsma TNI |
| 3. NRP/NBI | : 516332 |
| 4. TANGGAL LAHIR | : 06 November 1970 |
| 5. TEMPAT LAHIR | : Singaraja |
| 6. AGAMA | : Hindu |



PENDIDIKAN UMUM

- | | |
|---------|------|
| 1. SD | 1983 |
| 2. SLTP | 1986 |
| 3. SMA | 1989 |

DIK BANG UM

- | | |
|--------------|--------------------|
| 1. AAU | Angkatan : 1992 |
| 2. Sekkau | Angkatan : 70 2001 |
| 3. Seskoau | Angkatan : 43 2006 |
| 4. Sesko TNI | Angkatan : 42 2015 |

DIK BANG SPES

- | | |
|--------------|------|
| 1. Separadas | 1990 |
| 2. Sekbang | 1995 |
| 3. Kibi | 2000 |
| 4. Sip | 2004 |

RIWAYAT KEPANGKATAN

- | | |
|---------------------|------------|
| 1. Letnan Dua | 01-08-1992 |
| 2. Letnan Satu | 01-10-1995 |
| 3. Kapten | 01-10-1998 |
| 4. Mayor | 01-10-2003 |
| 5. Letnan Kolonel | 01-10-2008 |
| 6. Kolonel | 01-10-2014 |
| 7. Marsekal Pertama | 16-06-2020 |

RIWAYAT JABATAN (PENEMPATAN)

- | | |
|--------------------------------------|------------|
| 1. Pa Dp Gubernur AAU | 01-08-1992 |
| 2. Pa Dp Gubernur AAU | 15-02-1993 |
| 3. Pa PNB Skadud 32 Lnd Abd | 20-06-1995 |
| 4. Kasubsilat Siops Disops Lanud Abd | 25-02-2002 |
| 5. Instruktur PNB Wingdik Lnd Adi | 31-08-2004 |
| 6. Kadisops Skadud 32 Wind 2 Lnd Abd | 24-12-2004 |
| 7. Kasiopsilat Disops Lanud Abd | 14-05-2007 |

8. Karuops Lanud Abd	15-01-2009
9. Dan Skadud 32 Wing 2 Lanud Abd	23-03-2010
10. Pamen Mabes TNI (Utk Pabandya 2/latgab Paban III/Sops TNI)	09-05-2011
11. Pabandya 2/Latgab Paban III/Latga Sops TNI	06-06-2011
12. Kadispers Lanud Abd	25-03-2013
13. Danwing 2 Lanud Abd	17-03-2014
14. Pamen Lanud Abd (Dik Sesko TNI)	25-03-2015
15. Kapusoyu Seskoau	29-12-2015
16. Danlanud I Gusti Ngurah Rai	16-12-2016
17. Aspers Kas Koopsau II	29-06-2018
18. Paban I/Ren Sopsau	13-08-2018
19. Pamen Mabes TNI (Utk Paban IV/Renprogar Srenum TNI)	24-04-2019
20. Paban IV/Renprogar Srenum TNI	24-04-2019
21. Waasrena Kasau	26-05-2020
22. Komandan Lanud Abdulrachman Saleh	26-08-2020
23. Waasrenum Panglima TNI	26-04-2021

RIWAYAT PENUGASAN

1. Penugasan di NAD, Timor Timur, Papua, Ambon, dan Poso
2. Penugasan di Bangkok, Thailand
3. Latma Ausindo, Australia
4. Latma Gultor Jepang Amerika
5. Tim IMAA Kemhan ke Australia
6. KKLN Pasis Sesko TNI di China

TANDA KEHORMATAN

1. Bintang Yudha Dharma Nararya
2. Bintang Swa Bhuwana Paksa Nararya
3. Satyalancana Kesetiaan XXIV Tahun
4. Satyalancana Kesetiaan XVI Tahun
5. Satyalancana Kesetiaan VIII Tahun
6. Satyalancana Dharma Nusa
7. Satyalancana Wira Nusa
8. Satyalancana Wira Dharma
9. Satyalancana Dwidya Sistha
10. Satyalancana Bhakti Sosial

DATA KELUARGA

1. NAMA ISTRI Erika Dewi Hindaraini, Amd
2. NAMA ANAK
 - 1) Putu Febrina Maharani Dewi Permana
 - 2) Kadek Sherlina Mahadewi Ayu Permana
 - 3) Komang Mahaiswari Candra Dewi Permana